

UNIVERSIDAD AUSTRAL

Doctorado en Ciencias de la Información

Facultad de Ciencias de la Información

TESIS DOCTORAL

**LA DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO
REALIZADA A TRAVÉS DE LOS PORTALES DE
INTERNET DE LAS UNIVERSIDADES ARGENTINAS**

Directora: Dra. Patricia Nigro

Doctoranda: Lic. Diana Cazaux

Buenos Aires, julio de 2015

Agradecimientos

El tema de esta tesis doctoral, en lo referente a la divulgación de la ciencia, es un área en la que incursioné, sin darme cuenta, cuando comencé a ejercer mi profesión de periodista. De manera espontánea mis propuestas de notas estaban siempre vinculadas con los cuidados de la salud y el medio ambiente.

El día que llegaron a mis manos las bases del concurso de postulación para una beca del Centro Internacional de Estudios Superiores en Comunicación para América latina (CIESPAL), con sede en Quito, y de la Organización de los Estados Americanos (OEA) para realizar una especialización en periodismo científico en Ecuador, concluí que era, justamente, lo que yo hacía.

No lo dudé y concursé. Viajé a Quito y, durante seis meses, junto a otros 16 periodistas latinoamericanos, profesores especializados de Estados Unidos y España nos brindaron los conocimientos, en los que se basa esta particular manera de contar la ciencia.

A partir de allí no tengo más que agradecimientos a todos los que me impulsaron, me dieron un lugar y me acompañaron para que pueda hoy estar aquí.

Por tal motivo, en primer lugar, va me agradecimiento al doctor Jacobo Brailowky, presidente, a la sazón, de la Asociación Argentina de Periodismo Científico, quien me cobijó dentro de la institución para que yo pudiera cumplir con mis inquietudes de dictar seminarios de la especialización y, al doctor Manuel Calvo Hernando, presidente y fundador de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico, hombre de una generosidad sin parangón, tanto de sus conocimientos como de su vasta bibliografía. Ambos ya no están entre nosotros pero, sin duda, se encuentran uno a cada lado de mí acompañándome en este momento.

En segundo lugar, a las posibilidades que se me brindaron dentro de la Facultad de Informática, Ciencias de la Comunicación y Técnicas Especiales de la Universidad de Morón, donde en la actualidad dicto el Seminario de Especialización en Periodismo Científico y en donde en el año 2000 organizamos el VII Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico.

En tercer lugar, respetando el orden cronológico de los agradecimientos, a la Facultad de Comunicación de la Universidad Austral, por haberme aceptado entre los postulantes para cursar en ella este doctorado. Muchas gracias a todos los profesores que dictaron los distintos seminarios con dedicación y solvencia académica. A los directivos de esta facultad por su entrega para cumplir con su misión de lograr una alta calidad educativa.

Vaya un particular agradecimiento al doctor Pedro Luís Barcia, quien fuera mi primer director de tesis, ya que sin su aliento y sus palabras “porque si usted no lo hace quién lo va a hacer”, escribí mi libro sobre *Historia de la Divulgación Científica en la Argentina*. Sin duda, también, un gracias muy grande a mi actual directora de tesis, la doctora Patricia Nigro, por haberme sostenido durante todo el proceso de este trabajo, haberme contenido y alertado cuando mi grado de obsesión pasaba los límites de lo razonable. A todo el personal de apoyo, las secretarias de posgrados, Cecilia y Ana, por haber estado siempre alertas brindando asistencia, asesoramiento y oportunos consejos. Y a todos aquellos que contribuyeron para que permanentemente reinara durante las clases un clima de camaradería placentera y comfortable.

Y como “estos lodos vienen de esos polvos” (Barcia *dixit*), un entrañable agradecimiento a mis padres, Carmen y Pedro, por escoltarme siempre y ubicarme en el camino del esfuerzo y del empeño para alcanzar logros. Seguramente el ADN de mis abuelos, inmigrantes europeos, ha tenido mucho que ver en esto.

Gracias a Gastón, mi sobrino menor, por ayudarme ante mis dudas informáticas. Gracias a Ricardo, mi querido compañero, por estar siempre apuntalándome con un “terminá la tesis, terminá la tesis”, aunque ello significara postergar planes personales.

Este es mi fruto, que por él me juzguen.

Diana Cazaux

ÍNDICE

Introducción (14)

Primera Parte. Estudio teórico: Análisis sobre la falta de desarrollo en la “sociedad del conocimiento” de la comunicación pública de la ciencia

Capítulo I (26)

1. Compartir el conocimiento (28)

1.1. ¿Dónde está el conocimiento perdido? (28)

1.2. ¿Vivimos en el siglo de la complejidad? (31)

1.2.1. Qué es la complejidad (31)

1.2.2. La necesidad del desorden (33)

1.2.3. El amor por lo simple (34)

1.2.4. La aventura de la vida (35)

1.3. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (36)

1.3.1. “Sociedad del conocimiento” (37)

1.3.2. “Sociedad del conocimiento” con derechos de autor (39)

1.3.3. Definiciones actuales (42)

1.3.4. Debates en curso (43)

1.4. La incierta aventura del conocimiento (45)

1.5. La universidad como productora del conocimiento (46)

1.5.1. La investigación en las universidades argentinas (47)

1.5.2. Los *rankings* de clasificación de las universidades (49)

1.6. Origen de los *rankings* académicos (49)

1.7. Objetivo de los *rankings* universitarios (52)

1.7.1. Tipología de los *rankings* universitarios (55)

1.8. Órganos de acreditación de las universidades (58)

1.9. *Rankings* universitarios por tipo de estudio y ámbito geográfico (60)

1.10. Clasificaciones académicas basadas en criterios objetivos (61)

1.10.1. *Shanghai Jiao Tong University Ranking* (61)

1.10.2. *The Times World University Ranking* (64)

1.10.3. *Ranking CEST* (67)

1.10.4. El *Webometrics Ranking* (68)

1.10.5. *Ranking* Iberoamericano de Instituciones de investigación (74)

1.10.6. Distribución de las universidades por regiones (75)

1.10.7. Los *rankings* nacionales y especializados (75)

1.11. Clasificaciones subjetivas no académicas (79)

1.12. *Rankings* existentes en el mundo (80)

1.12.1. Algunos problemas con *rankings* mundiales (81)

- 1.13. Escasa presencia de las universidades latinoamericanas en los *rankings* mundiales (83)**
- 1.14. Hacia enfoques más equilibrados de medición internacional (84)**
- 1.15. Acciones para mejorar la posición de las universidades latinoamericanas (86)**
 - 1.15.1. Instituto Internacional para la Educación Superior en América latina y el Caribe (86)**
 - 1.15.2. Conferencias regionales de Educación Superior (88)**
 - 1.15.3. Mapa comparativo de la Educación Superior en América latina y el Caribe (90)**
 - 1.15.4. La Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior en América latina (91)**
 - 1.15.5. Plan Piloto de *rankings* latinoamericanos (92)**
 - 1.15.6. La posición de la Argentina frente a los *rankings* académicos (111)**
- 1.16. Las universidades en la *web*: portales para la divulgación del conocimiento (111)**
 - 1.16.1. La presencia de las universidades iberoamericanas en la Internet: un estudio cibernético en el Cono Sur (113)**
 - 1.16.2. Portal Universia (120)**
 - 1.16.3. La visibilidad de la investigación de las universidades española a través de sus páginas *web* (121)**
- 1.17. Ciencia, Tecnología y Sociedad (124)**
 - 1.17.1. La fragmentación de las ciencias (127)**
 - 1.17.2. Los Estudios Sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad (128)**
- 1.18. La Comunicación Pública del Conocimiento (129)**
 - 1.18.1. La alfabetización científica y tecnológica (132)**
 - 1.18.2. El abordaje complejo de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCyT) (136)**
- Capítulo II (140)**
 - 2. La problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCyT) (141)**
 - 2.1. Preguntas necesarias (147)**
 - 2.2. ¿Es posible popularizar la ciencia? (148)**
 - 2.3. Definiciones (149)**
 - 2.3.1. La ciencia (149)**
 - 2.3.2. Tecnología (151)**
 - 2.3.3. Comunicación Pública (154)**

- 2.4. En el campo de la comunicación científica (155)**
 - 2.4.1. Los distintos niveles de la comunicación científica (155)**
 - 2.4.2. Conceptualización, formatos y objetivos de la divulgación científica (159)**
 - 2.4.3. Conceptos generales (160)**
- 2.5. Alcances de la divulgación científica (167)**
- 2.6. La percepción pública de la ciencia y la tecnología (168)**
 - 2.6.1. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) (169)**
- 2.7. *Journals* sobre comunicación de la ciencia (174)**
- 2.8. Modelos teóricos de comunicación social de la ciencia (175)**
 - 2.8.1. Asimetría radical y diferencia epistémica (177)**
 - 2.8.2. Críticas y problemas de la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) (186)**
 - 2.8.3. La alfabetización científica (190)**
 - 2.8.3.1. Justificación de la alfabetización científica (190)**
 - 2.8.4. Estado actual y proyección del campo de la *Public Understanding of Science* 1957-2007. Medio siglo del “modelo del déficit” (191)**
 - 2.8.5. Cuestionamientos metodológicos y epistemológicos al “modelo del déficit”(199)**
 - 2.8.6. Valorización del estado actual del campo (201)**
 - 2.8.6.1. La necesidad de compartimentar el campo de la CPCyT (202)**
 - 2.8.7. La participación del público en las controversias científico-tecnológicas (205)**
 - 2.8.8. Los Estudios de la Escuela Latinoamericana de Comunicación (210)**
 - 2.8.9. Problemas propios de los países latinoamericanos (212)**
 - 2.8.10. Dos enfoques actuales en el tema de la popularización (213)**
 - 2.8.10.1. El modelo del déficit simple (214)**
 - 2.8.10.2. El modelo del déficit complejo (216)**
 - 2.8.10.3. El modelo democrático (217)**
 - 2.8.11. El índice de las tres fases del desarrollo de la popularización de la ciencia (224)**
 - 2.8.12. El PBI y la inversión en ciencia y tecnología en la Argentina (225)**
- 2.9. Dilemas del periodismo científico (229)**
- 2.10. Otras actividades de divulgación científica (236)**
- 2.11. La *International Network on Public Communication of Science and Technology* (243)**
 - 2.11.1. Conferencias de la *Public Communication of Science and Technology* (245)**
 - 2.11.2. Principales resultados de las conferencias más recientes (246)**
- 2.12. El deber de comunicar la ciencia (246)**
 - 2.12.1. Periodistas científicos *versus* científicos, científicos *versus* periodistas (247)**

- 2.12.1.1. La comunicación de las controversias científicas y del riesgo (267)**
- 2.13. La información científica y técnica en la gran prensa nacional europea (271)**
- 2.14. Científicos y periodistas ¿mundos separados? (272)**
- 2.15. Reflexiones sobre los investigadores y la divulgación científica (277)**
- 2.16. Divulgar no está reñido con hacer investigación científica (280)**
 - 2.16.1. Actuales reflexiones sobre la importancia de comunicar la ciencia y la tecnología (282)**
 - 2.16.2. Importancia de la participación de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia y la tecnología al público (284)**
 - 2.16.3. El papel de los científicos en la Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al Público: actitudes, aptitudes e implicación (286)**
 - 2.16.4. Valoración de la divulgación en la evaluación de la actividad profesional (290)**
 - 2.16.4.1. La experiencia en otros países (292)**
- 2.17. La divulgación científica en la Argentina: una propuesta institucional (300)**
 - 2.17.1. Un impulso para que los científicos argentinos divulguen (305)**
- 2.18. Los Premios Kalinga a la divulgación científica (309)**
 - 2.18.1. ¿Quiénes han merecido los Premios Kalinga? (Anexo N°5)**
 - 2.18.2. Los Premios Kalinga de América latina (Anexo N° 5)**
 - 2.18.3. ¿Por qué la Argentina no cuenta con ningún Premio Kalinga? (Anexo N° 5)**

Capítulo III (311)

- 3. Desde la epistemología y sociología de la ciencia a los estudios sobre ciencia y sociedad (312)**
 - 3.1. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? (312)**
 - 3.2. El conocimiento y la realidad (Anexo N°7)**
 - 3.2.1. La teoría de las formas (Anexo N°7)**
 - 3.3. Conocimiento, duda y certeza: Razón y racionalismo (Anexo N°7)**
 - 3.4. Empirismo (Anexo N°7)**
 - 3.4.1. El abandono de la metafísica (Anexo N°7)**
 - 3.4.2. El positivismo (Anexo N°7)**
 - 3.5. El Círculo de Viena (Anexo N°7)**
 - 3.5.1. La filosofía científica y la ciencia unificada (Anexo N°7)**
 - 3.6. Método inductivo y lógica deductiva (Anexo N°7)**
 - 3.7. Karl Popper y el falsacionismo (Anexo N°7)**
 - 3.8. Kuhn y sus paradigmas (Anexo N°7)**
 - 3.9. Los programas científicos de Lakatos (Anexo N°7)**

3.10. Feyerabend: “Todo vale” (Anexo N°7)

3.11. Lo que se divulga y lo que considera como ciencia (313)

3.12. Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (319)

3.12.1. CTS Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (326)

3.12.2. La CTS en América latina (326)

Capítulo IV (334)

4. Un acercamiento histórico a la divulgación de la ciencia (335)

4.1. ¿Cuándo comenzó la divulgación científica? (335)

4.2. Los inicios (339)

4.3. Los ideales de la ilustración (Anexo N°8)

4.3.1. El surgimiento de las sociedades científicas (Anexo N°8)

4.3.2. Las primeras revistas científicas (Anexo N°8)

4.3.3. Los experimentos demostrativos (Anexo N°8)

4.3.4. La *Enciclopedia* (Anexo N°8)

4.3.5. El papel de la educación para el desarrollo del hombre (Anexo N°8)

4.4. El siglo XIX. El siglo de la ciencia y la tecnología (339)

4.4.1. La divulgación masiva de la ciencia (345)

4.4.2. El origen del periodismo científico (350)

4.5. Ciencia y divulgación. Contexto mundial (354)

4.5.1. La *Small Science* o ciencia moderna (355)

4.5.2. La *Big Science* o macrociencia (356)

4.5.3. La tecnociencia (358)

4.5.4. Ciencia y divulgación de la ciencia en América latina (362)

4.5.4.1. En el siglo XVIII (Anexo N°9)

4.5.4.2. Desde el siglo XIX en adelante (362)

4.6. La historia de la divulgación científica en la Argentina (367)

Capítulo V (368)

5. Historia de la divulgación científica en la Argentina (369)

5.1. División de la historia de la divulgación científica en la Argentina (370)

5.2. Bajo el Imperio español (1600-1810) (Anexo N°12)

5.2.1. La colonización jesuítica (1600-1775) (Anexo N°12)

5.2.2. Bajo el Virreynato ilustrado (1776-1809) (Anexo N°12)

5.3. Bajo la primera descolonización (1810-1861) (Anexo N°12)

5.3.1. En la nación naciente (1810-1820) (Anexo N°12)

5.3.2. Los primeros intentos de asimilación (1821-1828) (Anexo N°12)

5.3.3. La ciencia desarraigada (1829-1851) (Anexo N°12)

5.3.4. La ciencia en recuperación (1852-1861) (Anexo N°12)

5.4. Bajo la República liberal (1862-1942) (Anexo N°12)

5.4.1. Hacia la aclimatación de la ciencia (1862-1879) (Anexo N°12)

5.4.2. La ciencia del progreso (1880-1905) (Anexo N°12)

5.4.3. Los albores de la investigación científica (1906-1915) (Anexo N°12)

5.4.4. La ciencia renovada (1916-1931) (Anexo N°12)

5.4.5. Esbozos de una política científica (1932-1942) (Anexo N°12)

5.5. Bajo la segunda descolonización (1943-1983) (Anexo N°12)

5.5.1. La ciencia desatendida (1943-1954) (Anexo N°12)

5.5.2. La recuperación frustrada (1956-1966) (Anexo N°12)

5.5.3. Las dictaduras militares (1966-1983) (Anexo N°12)

5.6. Bajo la democracia (1983 a la actualidad) (372)

5.6.1. 2003-2014. La actualidad (379)

Capítulo VI: La sociedad de los saberes compartidos (389)

6. La sociedad de los saberes compartidos (390)

6.1. Un hito en la comunicación científica: la Internet (390)

6.1.1. El *World Wide Web* (398)

6.2. Qué son las TIC (399)

6.3. De la “sociedad de la información” a la “sociedad del conocimiento” (403)

6.4. Historia de los términos: “sociedad de la información” (405)

6.4.1. Los pensadores de la “sociedad de la información” (405)

6.4.1.1. Daniel Bell y la “sociedad post-industrial” (Anexo N°13)

6.4.1.2. Nora y Minc. La revolución informática y la “sociedad de la información” (Anexo N°13)

6.4.1.3. Manuel Castells. El paradigma informacional y la sociedad Red (Anexo N°13)

6.4.1.4. La “sociedad de la información”, según Bernard Miège (Anexo N°13)

6.4.1.5. Informes sobre la “sociedad de la información” (Anexo N°13)

6.4.1.6. David y Foray. La “sociedad del conocimiento” (Anexo N°13)

6.4.1.5. Informes sobre la “sociedad de la información” (Anexo N°13)

6.4.1.6. David y Foray. La “sociedad del conocimiento (Anexo N°13)

6.5. A 10 años de la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la “sociedad de la información” (CMSI) (405)

6.6. La sociedad de los saberes compartidos. Una visión desde América latina (415)

Capítulo VII (415)

7. Recursos de investigación en la Argentina (419)

7.1. Peculiaridades del desarrollo científico argentino (419)

7.1.1. Evolución histórica (Anexo N°14)

7.1.1.1. Antes de 1955 (la historia negada) (Anexo N°14)

7.1.1.2. Después de 1955 (la historia oficial) (Anexo N°14)

7.2. El sistema institucional (426)

7.2.1. Nivel de política y planificación (426)

7.2.1.1. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (426)

7.2.1.2. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT) (428)

7.2.2. Nivel de promoción (431)

7.2.2.1. El CONICET (Anexo N°15)

7.2.2.1.1. Origen y trayectoria institucional previos al año 1958 (Anexo N°15)

7.2.2.1.2. El primer directorio del nuevo consejo (Anexo N°15)

7.2.2.1.3. Organización del CONICET (Anexo N°15)

7.2.2.1.4. Primeros pasos de la nueva reorganización institucional 1997-1999 (Anexo N°15)

7.2.2.1.5. La conducción, las finanzas y la política, 2000-2002; 2003-2015 (432)

7.2.2.2. Agencia Nacional de Promoción científica y Tecnológica (439)

7.2.3. Nivel de organismos de ejecución (441)

7.2.3.1. El Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) (441)

7.2.3.1.1. Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA) (Anexo N°16)

7.2.3.1.2. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (Anexo N°16)

7.2.3.1.3. Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) (Anexo N°16)

7.2.3.1.4. Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) (Anexo N°16)

7.2.3.1.5. Servicio Geológico Minero de la Argentina (SEGEMAR) (Anexo N°16)

7.2.3.1.6. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) (Anexo N°16)

7.2.3.1.7. Instituto Nacional del Agua (INA) (Anexo N°16)

7.2.3.1.8. Instituto de Investigación Científica y Técnica para la Defensa (CITEDEF) (Anexo N°16)

7.2.3.1.9. Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de la Salud (ANLES) (Anexo N°16)

7.2.3.1.10. Instituto Antártico Argentino (IAA) (Anexo N°16)

7.2.3.1.11. Grandes instalaciones científica en Iberoamérica (GIC). El caso de la Argentina (Anexo N°17)

7.2.3.1.12. Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) (442)

**7.2.3.1.13. Consejo de Rectores de Universidades Privadas
(CRUP) (444)**

7.3. Indicadores de la política científica tecnológica argentina (444)

7.3.1. Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI) (446)

7.3.2. El Manual de Lisboa (450)

Capítulo VIII (452)

8. Recursos de investigación en la Argentina: el papel de las universidades (453)

8.1. Las universidades (453)

8.1.1. El origen de las universidades (Anexo N° 18)

8.1.1.1. La universidad medieval (Anexo N° 18)

**8.1.1.2. La “nacionalización” de las universidades.
El modelo napoleónico (Francia) (Anexo N° 18)**

**8.1.1.3. La universidad moderna.
El modelo de Humboldt (Alemania) (Anexo N° 18)**

8.1.1.4. La idea de universidad según Newman (Inglaterra) (Anexo N° 18)

8.1.1.5. La idea de universidad según Ortega y Gasset (Anexo N° 18)

8.1.1.6. La universidad inglesa (Anexo N° 18)

8.1.1.7. La universidad norteamericana (Anexo N° 18)

8.1.1.8. La universidad china (Anexo N° 18)

8.1.1.9. La universidad de América latina (Anexo N° 18)

8.2. La universidad argentina (Anexo N° 19)

**8.2.1. La Universidad Nacional de Córdoba: de los orígenes
coloniales hasta la secularización del sistema educativo (Anexo N° 19)**

**8.2.2. La universidad en el marco de la crisis del modelo escolástico:
el caso de Buenos Aires (Anexo N° 19)**

**8.2.3. Entre la formación de las élites y la de los profesionales
liberales: La universidad argentina de la Ley Avellaneda
a la reforma (Anexo N° 19)**

**8.2.4. Los orígenes del movimiento estudiantil y la reforma de 1906
en Buenos Aires (Anexo N° 19)**

**8.2.5. La construcción de una institución moderna: el caso de la
Universidad de La Plata (Anexo N° 19)**

**8.2.5.1. La gestión de Joaquín V. González en la Universidad de la
Plata (Anexo N° 19)**

8.2.6. La Reforma Universitaria de 1928 (Anexo N° 19)

8.2.7. La Reforma de Buenos Aires y La Plata (Anexo N° 19)

**8.2.8. Cogobierno, investigación científica, extensión y
corporaciones profesionales:
la universidad reformista entre 1918 y 1943 (Anexo N° 19)**

- 8.2.9. Crisis del modelo reformista: la universidad durante el peronismo (Anexo N°19)**
 - 8.2.9.1. La masificación de la enseñanza superior (Anexo N°19)**
 - 8.2.9.2. La academia fuera de la universidad (Anexo N°19)**
 - 8.2.10. La renovación universitaria: 1955-1966 (Anexo N°19)**
 - 8.2.11. Enseñanza laica o libre (Anexo N°19)**
 - 8.2.12. Renovación y modernización del sistema universitario (Anexo N°19)**
 - 8.2.13. Los límites de los proyectos renovadores (Anexo N°19)**
 - 8.2.14. La universidad entre la politización, la masificación y la dictadura (Anexo N°19)**
 - 8.2.15. Las nuevas universidades y la diversificación del sistema universitario (Anexo N°19)**
 - 8.2.16. La universidad del año 1973 (Anexo N°19)**
 - 8.2.17. La dictadura terrorista (Anexo N°19)**
 - 8.2.18. El sistema universitario en los ochenta: la reconstrucción (Anexo N°19)**
 - 8.2.19. Los 90: la reconstrucción de una nueva agenda universitaria (455)**
 - 8.2.19.1. La Ley de Educación Superior (LES) (455)**
 - 8.2.20. La situación de la investigación en las universidades públicas y privadas (457)**
 - 8.2.21. La evaluación universitaria: la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) (459)**
 - 8.2.22. Las nuevas universidades (459)**
 - 8.2.22.1. La universidad argentina en la primera década del siglo XXI (460)**
 - 8.2.23. Universidades: actividad científicas tecnológica (461)**
 - 8.2.24. El Plan Taquini para la creación de nuevas universidades (461)**
 - 8.2.24.1. Análisis de la cantidad de universidades por provincia considerando la cantidad de alumnos en cada una de ellas (Anexo N° 20)**
 - 8.2.24.2. Total de alumnos, de mayor a menor, ordenados por provincia (Anexo N°21)**
 - 8.2.24.3. Distribución de las universidades argentinas por provincia y por cantidad de alumnos (467)**
 - 8.2.24.4. Clasificación de las universidades por cantidad de alumnos (467)**
 - 8.2.25. El “tercer rol” de las universidades (471)**
 - 8.2.25.1. El papel de las universidades en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de nuestra región (474)**
 - 8.2.25.2. El papel de las universidades en el fomento a la innovación (477)**
 - 8.2.25.3. Aseguramiento de la calidad, acreditación e internacionalización de los sistemas de educación superior (478)**
 - 8.2.26. Las universidades argentinas en los *journals* y en la *web* (479)**
 - 8.2.27. Las universidades de América latina como productoras de conocimiento (480)**
- 8.3. La investigación en las universidades en la “sociedad del conocimiento” (481)**

8.4. Las *web* universitarias como fuente de información (483)

Índice de Anexos (485)

Segunda Parte. Trabajo de Campo: Recursos de divulgación en la Internet de las universidades argentinas

Diseño de la investigación (1)

Resultados (4)

- a. Diseño descriptivo (4)**
- b. Diseño cuantitativo (4)**
 - Estudio Cuantitativo (5)**

A. Cuadros (5)

B. *Rankings* (17)

C. Resultados ordenados por puntuación : Análisis del puntaje obtenido (22)

D. Análisis cuantitativo de las 10 categorías aplicadas de acuerdo con la matriz diseñada para la investigación (35) **Análisis comparativo de los resultados de nuestro *ránking* con los *rankings* internacionales (121)**

Estudio Descriptivo:

Universidad Nacional de Rosario (UNR) (125)

Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA) (141)

Conclusiones (148)

Bibliografía (152)

Índice de Anexos (191)

Índice de cuadros, *rankings* y gráficos (191)

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología (CyT) están siendo, cada vez, más integradas en la sociedad. El cambio climático, la energía nuclear, las energías sostenibles, la investigación sobre células madre embrionarias, los cultivos genéticamente modificados y la preservación de la biodiversidad son algunos ejemplos de cómo la ciencia y la tecnología son parte de nuestra vida cotidiana.

Por lo tanto, en una sociedad mediada por la ciencia y la tecnología se hace necesario tener en cuenta a los diferentes actores que inciden en ella: los científicos, los legisladores, el Estado y las empresas, y la sociedad en general, para que contribuyan a que el público se acerque sin temor a ellas, que las comprenda y, de esta manera, pueda participar en la construcción de una sociedad consciente de su influencia.

Además, el conocimiento desempeña un importante papel en la economía mundial y su puesta en valor dependen, cada vez más, de cómo se llega a su mejor creación y difusión, así como a una mejora en su uso.

Desde sus inicios para denominar a este tipo de quehacer se han utilizado diferentes expresiones: difusión, divulgación, apropiación, comunicación pública, alfabetización, popularización, vulgarización y Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT) o (PCST), por sus siglas en inglés (*Public Communication of Science and Technology*). Términos que, con matices, expresan que la sociedad históricamente ha requerido herramientas para acercarse al conocimiento que se genera.

Muchas personas, preocupadas por la relación entre ciencia y sociedad piensan que para que la ciencia cuente con el apoyo del público, resulta esencial desmitificarla y centrarse en los beneficios de la educación y de la innovación. Para otras, una mejor comprensión pública de la ciencia significa una mayor capacidad de los ciudadanos para diseñar, dirigir e, incluso, criticar las instituciones científicas de manera que estas incorporen las preocupaciones e inquietudes del público, lo que trae aparejado el desarrollo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (estudios CTS) para dar respuesta a estas demandas sociales.

Independientemente del punto de vista que se tome, lo cierto es que el abanico de personas con las que hay que comunicarse es amplio y diverso.

Ante lo expresado, es menester reconocer que la divulgación de la ciencia es aún, una ciencia emergente debido a que se trata, en términos históricos, de una actividad reciente. Por tal motivo se torna imprescindible avanzar, mediante estudios sistemáticos en la definición de su marco teórico, con la idea de que contribuya a explicar y revisar críticamente sus supuestos, a aportar a su propia epistemología, que permitirá poder formular una Teoría de la Comunicación de la Ciencia.

De acuerdo con los resultados de la Tercera Encuesta Nacional del año 2012 llevada a cabo por el Centro REDES somos ambivalentes a la hora de evaluar las capacidades científico-tecnológicas en relación con otras áreas. Mientras que, para los deportes, o la actividad agropecuaria, existe un amplio acuerdo en que se trata de actividades donde la Argentina se destaca, en el caso de investigación científica o desarrollo de tecnologías la postura es menos entusiasta. No obstante, de acuerdo con esta Encuesta, los argentinos valoran altamente a los científicos con un nivel de aprecio del 42,10%, superado por los médicos, 48,20% y casi equivalente con el que sienten por los deportistas 36,10 %.

La reciente revolución que en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), con el advenimiento de la Internet, ha abierto un proceso, que conduce hacia la denominada “sociedad de la información”, la que ha despertado un gran interés en los círculos políticos, periodísticos, empresariales y académicos.

Justamente, es en los medios académicos donde surge hacia finales de los 90, la noción de “sociedad del conocimiento” (*knowledge society*), que es empleada como alternativa a la de “sociedad de la información”. La UNESCO, en particular, ha adoptado el término “sociedad del conocimiento”, o su variante “sociedades del saber”, dentro de sus políticas institucionales.

Es necesario destacar que la “sociedad del conocimiento” no es algo que exista actualmente, es más bien un ideal o una etapa evolutiva hacia la que se dirige la humanidad, una etapa posterior a la actual era de la información, y hacia la que se llegará por medio de las oportunidades que representan los medios y la humanización de las sociedades actuales. Mientras que la información solo siga siendo una masa de datos indiferenciados y hasta que todos los habitantes del mundo no gocen de una igualdad de oportunidades en el ámbito de la educación para tratar la información disponible, con discernimiento y espíritu crítico, para analizarla, para seleccionar sus distintos elementos e incorporar los que estimen más interesantes, seguiremos estando en una “sociedad de la información”, y no habremos evolucionado hacia las sociedades del conocimiento.

Asociadas a este término de “sociedad del conocimiento” se han acuñado dos siglas que están íntimamente relacionadas entre sí: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT) o (PCST), por sus siglas en inglés (*Public Communication of Science and Technology*).

El esfuerzo que realiza la sociedad, dotando al sistema de Ciencia y Tecnología de recursos materiales y humanos reclama en contrapartida una información cada vez más amplia y rigurosa sobre la Ciencia y la Tecnología que está financiando: sobre su valor, sus aplicaciones, las posibilidades de desarrollo, los problemas sociales que se pueden resolver o los nuevos problemas que pueden surgir como consecuencia del desarrollo científico y técnico, las opciones que se plantean en política científica, etc.

Además, la difusión de la cultura científico-técnica no solo satisface una demanda social, sino que redundará en beneficio del propio desarrollo del sistema. Una sociedad científicamente culta estará mejor dispuesta para apoyar las actividades científicas y tecnológicas, y estará también más preparada para aprovechar todas las oportunidades de innovación y de mejora del bienestar que proporciona el desarrollo científico.

Sin embargo, el propio crecimiento acelerado del sistema, con la constante aparición de nuevos conocimientos y aplicaciones, hace cada vez más difícil su integración en el conjunto de la cultura a través de los mecanismos tradicionales. Debido a esto se ha ido extendiendo ampliamente el reconocimiento de la necesidad de adoptar medidas explícitas encaminadas a difundir la cultura científico-técnica, y a potenciar su integración en el conjunto de la cultura como un complemento imprescindible de las actuaciones tradicionales de las políticas públicas en Ciencia y Tecnología.

En la Argentina, aunque hay consenso en la sociedad sobre el papel que juegan la ciencia y la tecnología en el desarrollo y crecimiento de los pueblos, todavía no ocupan el lugar central que debieran los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad que buscan producir conocimientos para comprender mejor estas relaciones y ponerlas en el debate público.

Los estudios de CTS comprenden un campo que de a poco se va afianzando en universidades y centros de investigación del mundo entero. En ellos un grupo de investigadores trabaja estos temas en las áreas de investigación, docencia y extensión con el objetivo de no solo producir conocimientos en este campo, sino también para iniciar a los estudiantes universitarios, futuros investigadores, en este tipo de reflexiones, para intentar comprender qué sociedad estamos construyendo con nuestra ciencia y nuestra tecnología, y para que estos temas no sean únicamente discutidos por los expertos, sino por toda la sociedad.

Resulta interesante destacar que la comunicación de la ciencia se realiza desde espacios formales y no formales.

De ahí que el concepto de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología abarque el conjunto de actividades de comunicación que tienen contenidos científicos divulgadores y destinados al público especialista.

La difusión de los conocimientos científicos no solo supone la transmisión de estos por parte de una elite docta a una muchedumbre que desconoce del tema, sino que también implica una clara visión de los objetivos y medios de esa difusión.

En efecto, algunos científicos asimilan la divulgación científica a una actividad publicitaria poco valorizada e incluso a una forma de pseudociencia, es decir “a un discurso que con apariencias de presentación científica que no tiene por objeto producir un saber empírico susceptible de ser utilizado y criticado por la comunidad científica, sino que pretende servir a designios de índole política, ideológica o económica” – según destacaba el Informe Mundial de la UNESCO 2005 *Hacia las sociedades del conocimiento*.

Los últimos años están siendo testigos del establecimiento de un nuevo compromiso social con la ciencia, que afecta a los ciudadanos, a los gobiernos, a los educadores, a las instituciones públicas, a las empresas, a los medios de comunicación, y también, a los científicos. Por tal motivo, la comunidad científica se está viendo inmersa en una redefinición del "contrato social para la ciencia" que había venido gobernando la práctica y la profesión científica, y sus relaciones con la sociedad y con el público. En este contexto, los científicos deben prepararse no solo para ser investigadores, sino también para participar en la divulgación y comunicación pública de la ciencia, respondiendo a la necesidad de mejorar el acceso a la ciencia del público en general.

El acercamiento de los científicos al público emerge en numerosas ocasiones de iniciativas particulares que tienen mucho que ver con su voluntad personal, su carácter más o menos abierto, su compromiso social, y muchos otros parámetros. Un trabajo de investigación realizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), de Madrid en el año 2005, a cargo María José Martín Sempere y Jesús Rey Rocha, titulado *Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid destinado a incentivar la participación de los científicos en las actividades de divulgación científica*, investiga las motivaciones de los científicos para involucrarse en estas actividades, concretamente para participar en aquellas que, como las Ferias de la Ciencia, requieren una interacción directa con el público.

En el trabajo de investigación mencionado los autores reconocen que, no obstante la participación de los científicos en actividades de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología sigue siendo escasa y limitada a determinados foros o medios. Las causas que subyacen tras esta actitud son seguramente complejas, determinadas por múltiples factores, como la multitud de labores y gestiones que acompañan habitualmente a su trabajo de investigación, o la escasa importancia que se da a estas tareas a la hora de evaluar la actividad de los científicos, entre otras. No hay que olvidar que, aun siendo conscientes de la importancia que entraña la información y formación científica de la sociedad, la participación en actividades de divulgación científica, particularmente en aquellos que poseen un contacto más directo con el público, como las Semanas y Ferias de la Ciencia, supone a los científicos un desvío de sus actividades cotidianas de investigación, y un esfuerzo de simplificación y de adaptación de su lenguaje habitual para hacerlo comprensible al gran público; en definitiva, una alteración de sus esquemas habituales de trabajo y comunicación, para adaptarlos a los de un público al que, en la mayoría de los casos, perciben como distante. Esfuerzo que no siempre se ve recompensado de forma tangible.

De aquí, la importancia de animar e incentivar al investigador, de fomentar su acercamiento al gran público, de igual modo que se fomenta el acercamiento inverso, el interés del ciudadano por la Ciencia y la Tecnología, concluye el informe.

La divulgación científica tiene que desempeñar, por consiguiente, un papel indispensable de acreditación de aquellos conocimientos que la comunidad científica estima legítimos.

Las publicaciones científicas destinadas al público en general siguen siendo uno de los mejores medios para dar a conocer no solo las tradiciones, sino también las innovaciones científicas. Para los científicos, esas publicaciones constituyen un medio para expresar su opinión sobre el lugar que ocupa la ciencia en la sociedad. Pese a que esta forma de divulgación es antigua, se puede augurar que –independientemente de su evolución futura- seguirá siendo una de las formas más pertinentes de difusión, porque se adapta tanto al formato impreso como al digital.

Los medios de comunicación de masa –canales de televisión, emisoras de radio, periódicos y revistas –y sus versiones interactivas son esenciales para la difusión de una cultura científica accesible a todos. Algunos científicos se quejan de que esos medios simplifican, deforman o caricaturizan la ciencia. No obstante, si la comunidad científica desea que la investigación esté adecuadamente representada en los *media*, son sus propios miembros quienes tienen que tomar la iniciativa y familiarizarse con las técnicas de comunicación utilizadas en los *media* no científicos. Es de la incumbencia de las instituciones científicas crear instrumentos de divulgación para los medios informativos, así como para el público en general, las organizaciones no gubernamentales y los organismos gubernamentales e internacionales. A este respecto, se pueden mencionar los proyectos de canales de información continua dedicados a informaciones científicas generales o relacionadas con la actualidad. Esta forma de divulgación de la ciencia estaría destinada tanto a los científicos como al público, pero también podría servir de referencia a los demás medios informativos y a los encargados de adoptar decisiones, como ocurre en otros sectores, comprendido el de la información clásica.

Es interesante, para medir el alcance de la difusión, la comunicación que se realiza dentro del ámbito científico y la divulgación científica que se lleva a cabo extra muros universitarios, por ejemplo, comparar la tirada de los *best sellers* de la literatura científica destinadas al público en general con la de las principales revistas científicas.

A estos efectos se puede recurrir a un trabajo realizado a finales de 2003 que establecía que la revista *Science* contaba con 128.000 suscriptores, la revista *Nature* con 65.000 y la revista *The Lancet* con 35.000 (estas cifras no comprendían las consultas de artículos de libre acceso en Internet).

Además, conviene destacar que el 82% de los suscriptores de la revista *Science* residían en América del Norte, en comparación con un 10% en Europa, un 5,7% en Asia, un 1% en América latina, un 0,7% en Asia y el Pacífico, un 0,4% en el Oriente Medio y un 0.2% en África. A título comparativo, cabe señalar que se vendieron en todo el mundo más de 10 millones de ejemplares de la obra de Stephen Hawkins titulada *Breve historia del tiempo*.

La problemática de la divulgación descansa, por consiguiente, en la difusión de la ciencia más allá de sus fronteras y, sobre todo, en el hecho de que los científicos hagan suyos los nuevos métodos derivados de las transformaciones sociales recientes.

Para Pierre Fayard (1998), la CPCT se inserta en el conjunto de las industrias culturales, dentro del movimiento generalizado de profesionalización y rentabilización de las actividades de comunicación. El gran público pide también a la CPCT que asuma una función de alerta y que le permita entender las líneas de fuerza que hoy mueven las actividades de comunicación científica. “Una sociedad informada es capaz de tomar mejores decisiones” (Fayard; 1998:59).

El *Plan Estratégico Nacional de Argentina de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010)* planteó que las políticas públicas debían perseguir el objetivo de mejorar la valoración social de las actividades de ciencia y tecnología. Se dice que el país atravesó décadas de dismantelamiento de las estructuras científico-tecnológicas y de desperdicio del capital social de la investigación, lo que condujo a que la opinión pública no vincule las actividades de investigación y desarrollo local con el crecimiento económico y la calidad de vida. En función de esto se sostiene que la percepción social tiene que ser revertida para que la sociedad reclame y haga uso del conocimiento local. Y para esto, se argumenta, habría que mantener políticas activas durante largo tiempo como requisito para el surgimiento de un nuevo concepto de aprovechamiento que se incorpore de manera plena a la población. Luego el *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015* puso énfasis en la importancia de una tarea compartida por parte de instituciones y actores.

Para que avancen las sociedades modernas es necesario el reparto del saber, la democratización de la cultura, como ya lo sostuvo Roquelpo (1983), hace más de treinta años. Porque el saber en sí mismo incluye cierto poder y la ignorancia conduce a la alineación y a la ruptura cultural entre ignorantes e instruidos.

La divulgación científica es un instrumento para la democracia, ya que conduce al reparto del saber. Tiene la obligación de hacer lo posible para que la ciencia y la tecnología no sirvan solo para el enriquecimiento cultural y el beneficio práctico de algunas naciones o sociedades privilegiadas o de una minoría.

Pero para esto es necesario que estos temas se instalen en la opinión pública que se forma a través de las distintas experiencias que percibe el ciudadano cuando entra en contacto con los temas que lo involucran. Estos temas se fijan en la opinión pública, fundamentalmente, a través de la divulgación científica.

Si bien el reparto del saber no hace sabia a la gente, sí logra sensibilizar sobre la importancia de las ciencias, genera interés por los resultados, crea un clima favorable hacia cierta experimentación y provoca vocaciones científicas.

Pero los cambios radicales que ha experimentado la ciencia en el transcurso del siglo XX han provocado el advenimiento de una tercera revolución industrial –la de las nuevas tecnologías- que ha ido acompañada por un nuevo paso adelante en la mundialización.

La economía del conocimiento derivada de esa revolución ha hecho que el saber y los recursos cognitivos se sitúen en el centro mismo de la actividad humana y la dinámica social. ¿Significa esto que presenciaremos en el siglo XXI el desarrollo de sociedades del conocimiento compartido? La brecha digital no debe hacernos olvidar que es la consecuencia de una escisión aún más grave. Hoy en día es mayor que nunca la brecha cognitiva que separa los países ricos – con un gran potencial de investigación e innovación, sistemas educativos eficaces y centros de conocimiento y de cultura accesibles a la inmensa mayoría de las naciones-, de los países donde los sistemas educativos son deficientes, las instituciones de investigación carecen de recursos y el potencial de conocimientos se ve gravemente afectado por la fuga de cerebros.

Además, entre las sociedades del conocimiento más adelantadas y las de los países ricos que no invierten suficientemente en la investigación, se está abriendo una segunda brecha, que provoca también el éxodo de competencias de algunos países del norte hacia otros del mismo hemisferio. En el mundo que está surgiendo ante nuestros ojos, la clave para lograr un nuevo tipo de desarrollo, “inteligente”, humano y sostenible, será la construcción de sociedades que compartan el conocimiento.

El Informe Mundial de la UNESCO 2005 *Hacia las sociedades del conocimiento* presenta un panorama prospectivo de los cambios que estamos presenciando y plantea incógnitas: ¿Las nuevas tecnologías son una panacea contra las desigualdades y la exclusión? ¿Cómo vamos a organizar en el espacio público democrático el debate sobre cuestiones éticas sin precedentes suscitadas por los nuevos conocimientos y las nuevas técnicas como la genética, las biotecnologías o las nanotecnologías? ¿Cómo se adoptarán las decisiones en estos ámbitos? ¿Estamos asistiendo al nacimiento de una conciencia planetaria de los riesgos que las actividades del ser humano hacen correr a su propia especie y a la biosfera? ¿Nos hallamos en presencia de un desarrollo de las “sociedades del aprendizaje?” ¿Cómo construir auténticas sociedades del conocimiento basadas en la educación para todos a lo largo de toda la vida? ¿Qué fisonomía presentará, dentro de esta perspectiva, la enseñanza superior del futuro?

Para responder a estas preguntas, el mencionado informe Mundial de la UNESCO propone la institución del “colaboratorio” que propicia el aprovechamiento compartido de la investigación científica entre los países del norte y del sur, la creación de redes entre los centros del conocimiento y el aprovechamiento común de la información pertinente, se ofrecen así algunas perspectivas prometedoras. En efecto, el camino que conduce a las sociedades del conocimiento compartido no exige solamente competición o emulación, sino también cooperación.

Algunas cuestiones que hoy se debaten en el plano mundial exigen que se definan las normas que deberán prevalecer en las sociedades del mañana: la salvaguarda de la diversidad cultural y lingüística, la definición y extensión del ámbito del conocimiento de dominio público, la solidaridad digital entre los países del norte y los del sur, los problemas del derecho de autor y la propiedad intelectual, y las relaciones entre el conocimiento y la sabiduría, cuestiones todas que plantean problemas éticos. El primer Informe Mundial de la UNESCO trata de explorar un futuro incierto, proponiendo una serie de pistas para la reflexión y la acción. Pero el propósito que, fundamentalmente, lo anima es promover el aprovechamiento compartido de los conocimientos más que su reparto.

Las universidades son el motor de la investigación científica argentina. La creciente importancia del conocimiento como factor de producción y fuente de crecimiento y desarrollo en el entorno actual de la nueva economía conlleva la necesidad de desplegar una capacidad de generar conocimiento. Por lo tanto, el nuevo entorno conduce a asignar una alta prioridad a la investigación y a la capacidad para desarrollar investigación de calidad mundial.

Pero este conocimiento ¿se transmite a la sociedad?, ¿las universidades argentinas se muestran interesadas por divulgar los conocimientos por ellas generados a la comunidad?, ¿el advenimiento de la “sociedad del conocimiento” ha contribuido para la divulgación del conocimiento?, ¿el desarrollo de la Internet permite que las universidades a través de sus páginas *web* divulguen sus investigaciones?

Interesados por contestar a estas preguntas es que hemos formulado este trabajo de investigación que dividimos en dos partes.

Una Primera Parte, que constituirá un estudio teórico, en el que abordaremos un análisis sobre la falta de desarrollo en la “sociedad del conocimiento” de la comunicación pública de la ciencia basada en la siguiente hipótesis general:

La brecha existente entre la ciencia-tecnología y la sociedad, en la “sociedad del conocimiento”, puede ser explicada por la falta de divulgación. El advenimiento de la Internet todavía no ha servido para que las universidades argentinas, unos de los principales centros de producción científica, difundan sus avances a toda la sociedad.

De esto se derivan los objetivos generales:

En la Primera Parte, este trabajo trata de explicar, desde una óptica teórica, que la brecha que se produce entre la ciencia-tecnología y sociedad, en la “sociedad del conocimiento”, es por la falta de su divulgación. Quiere, por lo tanto, señalar distintos campos de análisis que puedan servir como contribución a nivel epistemológico – establecer las proposiciones, enunciados y objeto de estudio- en la elaboración de un marco teórico de la Comunicación Pública de la Ciencia. Observaremos, además, que una buena parte de las dificultades de esta disciplina no se han podido superar a pesar del desarrollo de un medio como la Internet que –teóricamente- pone más cerca que nunca los frutos del conocimiento. Además, mediante un trabajo de campo –que llevamos a cabo en la Segunda Parte- pretendemos poner en evidencia el escaso papel que las universidades, tanto las públicas como las privadas, otorgan a la divulgación de su propia producción científica a través de sus páginas *web*. De forma subsidiaria, dejaremos para futuros investigadores constancia –en soporte digital- de estas páginas, que por la propia naturaleza del medio habitualmente se renuevan sin que quede un testimonio material.

Método de trabajo

Establecemos dos áreas de trabajo:

Primera Parte

Análisis sobre la falta de desarrollo en la “sociedad del conocimiento” de la comunicación pública de la ciencia que presentamos en 8 capítulos:

Capítulo I: en este capítulo, referido a Compartir el conocimiento, presentamos el estado de la cuestión de nuestro trabajo, se hace una recapitulación sobre las nuevas tecnologías de la comunicación y cómo estas nos han llevado a la “sociedad del conocimiento” para concluir con los debates en curso en torno a esta problemática. Hacemos hincapié en la universidad como productora de conocimiento y nos referimos a la importancia de la investigación dentro de las universidades argentinas.

Nos interesamos por conocer el origen de los *rankings* de clasificación de las universidades, su objetivo y su tipología. Hacemos referencia a los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad y analizamos por qué es complejo el abordaje de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología.

Capítulo II: en este capítulo establecemos el marco teórico de nuestro trabajo y pretendimos avanzar en la construcción epistemológica de la Teoría de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. También, hacemos referencia a la problemática que presenta esta ciencia incipiente y nos centramos para analizarla en dos preguntas fundamentales: ¿es posible divulgar la ciencia? y ¿quién debe divulgarla?

Capítulo III: en este capítulo nos abocamos a analizar el camino transitado que va desde la epistemología y sociología de la ciencia a los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) hasta llegar a los estudios CTS en la Argentina.

Capítulo IV: en este capítulo nos preocupamos por llevar a cabo un acercamiento histórico a la divulgación de la ciencia desde sus inicios hasta la actualidad.

Capítulo VI: en este capítulo historiamos la divulgación científica en la Argentina desde sus orígenes hasta la actualidad.

Capítulo VI: en este capítulo nos dedicamos a considerar la sociedad de los saberes compartidos haciendo referencia al surgimiento de la Internet, el *World Wide Web*, el advenimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y hacemos un recorrido por los pensadores de la Sociedad de la información hasta llegar a los debates actuales sobre esta temática.

Capítulo VII: en este capítulo hacemos referencia a los recursos de investigación en la Argentina repasando su evolución histórica, para analizar luego el sistema institucional argentino y sus organismos de investigación. Presentamos, también, los indicadores de la política científica y tecnológica argentina.

Capítulo VIII: en este capítulo nos preocupamos por analizar el papel de las universidades como el recurso más importante de investigación en la Argentina. Para esto, primero nos referimos a sus orígenes, luego a la universidad en América latina y finalmente, a la universidad argentina hasta llegar a la época actual. Posteriormente, nos centramos en las universidades argentinas como productoras de conocimiento y las enmarcamos dentro de la “sociedad del conocimiento” analizando el papel que les compete a sus páginas *web* para la divulgación de los conocimientos que generan.

Segunda Parte:

La Segunda Parte es el Trabajo de campo: recursos de divulgación en la Internet de las universidades argentinas, que presenta la siguiente hipótesis específica:

Las universidades argentinas dedican escasos recursos a divulgar a través de sus propias páginas en Internet su actividad de investigación. No existe un protocolo de divulgación del conocimiento estandarizado y homogéneo para todas las universidades.

Con los siguientes objetivos específicos:

- Analizar las páginas *web* de todas y cada una de las universidades argentinas (unidades de análisis) para observar el espacio que destinan a la comunicación pública de su propia producción de investigación.

- Establecer un *ranking* de universidades argentinas basadas en la divulgación que hacen de sus trabajos de investigación, a través de sus páginas *web*.

Debido a la extensión de este trabajo lo hemos dividido en 2 tomos: en uno desarrollamos la Primera Parte y en el otro la Segunda, allí presentamos, de manera impresa, el Diseño de la investigación y los resultados. También, las conclusiones y la bibliografía consultada. Además, colocamos las capturas de pantalla y, el análisis de cada una de ellas, de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y de la Universidad Católica Argentina (UCA) por ser las universidades que ocupan el 1er. puesto en nuestro *ranking*, la UNR, como universidad nacional y la UCA, como universidad privada.

En el tomo de la Primera Parte, para no extendernos demasiado en su desarrollo, los enmarques históricos de cada capítulo se colocaron como Anexos en el CD que se adjunta.

También, se agregaron en el CD adjunto las entrevistas realizadas al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación, Dr. Lino Barañao; a la Dra. Ruth Ladenheim, Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación; a la Dra. Marta Rovira, presidente del CONICET (año 2009); al Prof. Mario Albornoz, Coordinador de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT); al Dr. Guillermo Jaim Etcheverry, Presidente de la Fundación Carolina; al Dr. Diego Golombek, divulgador científico; al Dr. Faustino Siñeriz, Vicepresidente de Asuntos Científicos del CONICET y al Dr. Mario Lattuada, Subsecretario de Coordinación Institucional de la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica del MINCyT.

Deseamos aclarar que muchos de los materiales que se emplearon en este trabajo no circulan ampliamente por las bibliotecas, si no que su acceso se debió a que fui elegida presidenta de la Asociación Argentina de Periodismo Científico en 1996 y presidenta de la Asociación Iberoamericana en 2000, por lo que concurro regularmente a congresos de la especialidad, en el país y en el exterior. También, todos estos años, me han invitado los Departamentos de Prensa, tanto del CONICET, como del MINCyT, a las reuniones que organizan y donde se entregan carpetas de prensa.

En este trabajo de investigación no nos referiremos ni a los problemas de la enseñanza de las ciencias en las escuelas, ni a las dificultades que presenta la fragmentación del conocimiento, ni a los problemas emotivos y cognitivos en la percepción del lenguaje por parte de los receptores, ni al efecto de los medios de comunicación en la sociedad. Temáticas todas ellas de suma importancia a la hora de querer unir los eslabones consituídos por la ciencia, el mensaje, los medios y la sociedad en general y que han merecido notables trabajos de investigación.

CAPÍTULO I

Opening Stanza of T. S. Eliot's Choruses from the Rock

*The Eagle soars in the summit of Heaven,
The Hunter with his dogs pursues his circuit.
O perpetual revolution of configured stars,
O perpetual recurrence of determined seasons,
O world of spring and autumn, birth and dying
The endless cycle of idea and action,
Endless invention, endless experiment,
Brings knowledge of motion, but not of stillness;
Knowledge of speech, but not of silence;
Knowledge of words, and ignorance of the Word.
All our knowledge brings us nearer to our ignorance,
All our ignorance brings us nearer to death,
But nearness to death no nearer to GOD.
Where is the Life we have lost in living?
Where is the wisdom we have lost in knowledge?
Where is the knowledge we have lost in information?
The cycles of Heaven in twenty centuries
Bring us farther from GOD and nearer to the Dust.*

Se cierne el águila en la cumbre del cielo,
el cazador y la jauría cumplen su círculo.
¡Oh revolución incesante de configuradas estrellas!
¡Oh perpetuo recurso de estaciones determinadas!
¡Oh mundo del estío y del otoño, de muerte y nacimiento!
El infinito ciclo de las ideas y de los actos,
infinita invención, experimento infinito,
trae conocimiento de la movilidad, pero no de la quietud;
conocimiento del habla, pero no del silencio;
conocimiento de las palabras e ignorancia de la Palabra.
Todo nuestro conocimiento nos acerca nuestra ignorancia,
toda nuestra ignorancia nos acerca a la muerte,
pero la cercanía a la muerte no nos acerca a Dios.
¿Dónde está la vida que hemos perdido en vivir?
¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en conocimiento?
¿Dónde el conocimiento que hemos perdido en información?
Los ciclos celestiales en veinte siglos
Nos apartan de Dios y nos aproximan al polvo.

T. S. Eliot (1934)

Traducción de Jorge Luis Borges (1937)

1. Compartir del conocimiento

1.1. ¿Dónde está el conocimiento perdido?

El poeta, dramaturgo y crítico anglo-estadounidense, T.S. Eliot¹ se preguntaba en su famosa poesía *Choruses from the Rock (Coros de la Roca)*, en 1934, “¿Dónde está el conocimiento que perdemos con la información?”

El conocimiento no es conocimiento si no es organización, puesta en relación y en contexto con las informaciones. Estas constituyen parcelas dispersas del saber. Hoy en día, un especialista de la disciplina más estrecha no llega ni siquiera a tomar conocimiento de las informaciones consagradas a su dominio. Cada vez más la gigantesca proliferación de conocimientos escapa del control humano.

Además, los conocimientos divididos no sirven más que para utilizaciones técnicas. No llegan a conjugarse para alimentar un pensamiento que pueda considerar la situación humana, en el seno de la vida, sobre la Tierra, en el mundo y que pueda hacer frente a los desafíos de nuestro tiempo. No llegamos a integrar nuestros conocimientos en orden a conducir nuestras vidas. De ahí el sentido de la segunda parte de la frase de Eliot: “¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido con el conocimiento?”

Y esto ocurre también con la cultura, que no solo está recortada ya en piezas sueltas sino también partida en dos bloques. La gran desunión entre la cultura de las humanidades y la cultura científica, iniciada en el siglo XIX y, agravada en el XX, entraña consecuencias para ambas².

La cultura humanista es una cultura genérica que, por medio de la filosofía, el ensayo, la novela, alimenta la inteligencia general, se enfrenta con los grandes interrogantes humanos, estimula la reflexión sobre el saber y favorece la integración personal de los conocimientos. La cultura científica, de naturaleza totalmente distinta, separa los campos del conocimiento; suscita admirables descubrimientos, teorías geniales, pero no una reflexión sobre el destino humano y sobre el cuerpo de la ciencia misma.

¹ Thomas Stearns Eliot, conocido como T.S. Eliot fue distinguido en 1948 con el Premio Nobel de Literatura.

² Ver Snow, Ch. P. (1988) 2000, *Las dos culturas*. Buenos Aires: Nueva Visión e Iones, W. T (1976), *La ciencia y las humanidades: conflicto y reconciliación*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

El decano del periodismo científico para los hablantes hispanos, Dr. Manuel Calvo Hernando³ (2005: 32) a este respecto expresa:

El espacio sometido a estos desafíos se extiende sin cesar con el crecimiento de los saberes cognitivos de las actividades económicas, técnicas, sociales y políticas, especialmente con los desarrollos generalizados y múltiples del sistema neurocerebral artificial llamado impropriamente informático, que se sitúa en simbiosis con todas nuestras actividades. Así cada vez más:

- La información es una materia prima que el conocimiento debe dominar e integrar.
- El conocimiento debe ser conservado permanentemente y revisado por el pensamiento.
- El pensamiento es más que nunca el capital más precioso para el individuo y para la sociedad.

El tema del conocimiento también es abordado por Juan Carlos Tedesco (2003), quien plantea que los cambios mundiales económicos, sociales y culturales responden a diversos factores entre los que se destaca el papel cada vez más relevante del conocimiento. Las denominaciones de la sociedad actual como “sociedad del conocimiento”, o “sociedad de la información”, han ganado muchos adeptos entre los autores que se dedican a los análisis prospectivos. Anthony Giddens (1997), citado por Tedesco, conceptualizó este papel del conocimiento a través de la categoría “reflexibilidad” que según su análisis, es el rasgo central de la sociedad actual. “El proceso de modernización de la sociedad –sostiene Giddens- ha ampliado los ámbitos de reflexión hacia áreas tradicionalmente reguladas por la tradición”.

Esta centralidad del conocimiento inspiró inicialmente algunas posturas optimistas acerca del futuro de la sociedad, ya que la idea según la cual el desarrollo cognitivo tiene alguna influencia en las conductas y el comportamiento de las personas ha estado siempre en la base de las propuestas de cambio social. Enseñar a pensar bien, a pensar mejor, ha estado asociado generalmente a la idea de formar un ser más “humano”. Las últimas versiones de este enfoque provienen de pensadores vinculados al desarrollo de enfoques interdisciplinarios que permitan comprender adecuadamente la “complejidad” de los fenómenos. El supuesto básico de este enfoque es que las personas capaces de comprender la complejidad actuarían de manera más responsable y consciente.

Pero lo novedoso del análisis de Anthony Giddens (1997), es la advertencia de que la mayor reflexibilidad no está necesariamente acompañada por mayores niveles de certidumbre sino, al contrario, por mayor inestabilidad e inseguridad.

³ El Dr. Manuel Calvo Hernando es un autor pionero en lengua española de libros especializados en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Su producción bibliográfica dentro de esta disciplina es numerosa, ha escrito más de 30 libros sobre esta especialidad según consta en su biografía, además de numerosas publicaciones en revistas especializadas, ensayos, conferencias y notas periodísticas. Por tal motivo es incuestionablemente citado en todo trabajo de investigación sobre esta temática. Nosotros también hemos recurrido frecuentemente a ella para llevar a cabo esta investigación, como surge de la bibliografía consultada.

Nos encontramos en un mundo totalmente constituido a través del conocimiento aplicado reflexivamente, pero en donde al mismo tiempo nunca podemos estar seguros de que no será revisado algún elemento dado de ese conocimiento (...) Bajo las condiciones de modernidad, ningún conocimiento es conocimiento en el antiguo sentido del mismo, donde 'saber' es tener certeza, y esto se aplica por igual a las ciencias naturales y a las ciencias sociales. (...) es falsa la tesis de que a más conocimiento sobre la vida social (incluso si ese conocimiento está tan bien apuntalado empíricamente como sea posible) en el mundo físico, pero no en el universo de los acontecimientos sociales (Giddens; 1997:56).

Cuanto más conocemos de la vida social, más contribuimos a su carácter inestable. "La cuestión no radica en que no exista un mundo social estable para ser conocido, sino que el conocimiento de ese mundo contribuye a su carácter cambiante e inestable" (Tedesco; 2003:5).

Este papel crítico del conocimiento implica también una modificación de las bases sobre las cuales se construyen los niveles de confianza, de fiabilidad, de legitimidad en el funcionamiento del sistema social. Resumiendo muy brevemente los análisis de Giddens al respecto, se puede decir que en las culturas premodernas predominaban cuatro ámbitos de confianza. El primero es el sistema de "parentesco" donde, independientemente de los afectos o conflictos que se perciban en el seno de la familia, los vínculos ofrecían un tejido de protección y de confianza muy importante. El segundo es la "comunidad local", ya que la localización de las relaciones es una condición importante de estabilidad y confianza. El tercero es la "cosmología religiosa". Las creencias religiosas constituyen un marco de referencia que da explicaciones a los acontecimientos y, en esa medida, brinda seguridad. El cuarto contexto es la "tradicición". A diferencia de la religión, la tradición brinda confianza no porque da un marco de referencia sino porque asegura una manera de hacer las cosas con relación al tiempo. La confianza basada en la tradición proviene de la seguridad de que las cosas "siempre se han hecho así".

En las culturas modernas, en cambio, estos cuatro órdenes de confianza han perdido importancia. Las relaciones de parentesco tienden a ser reemplazadas por relaciones de amistad, la comunidad local por sistemas sociales abstractos y la cosmología religiosa y la tradición, por una orientación al futuro, como fuente de legitimidad.

A su vez, la relación entre la acción social y el conocimiento es diferente. En los entornos sociales premodernos, las personas podían hacer oídos sordos a los pronunciamientos de sacerdotes, sabios o hechiceros y continuar con las rutinas de la actividad cotidiana.

Pero en el mundo moderno no puede suceder lo mismo con respecto al conocimiento experto. Por esta razón, en las sociedades modernas los contactos con expertos o con sus representantes o delegados, son lógicos y necesarios. Pero este contacto, por su propia naturaleza reflexiva, produce una permanente tensión entre fiabilidad y escepticismo, entre confianza e incertidumbre.

(...) en síntesis, el papel de la educación y del conocimiento en la formación del ciudadano implica incorporar en los procesos educativos una mayor orientación hacia la personalización del proceso de aprendizaje, hacia la construcción de la capacidad de construir aprendizajes, de construir valores, de construir la propia identidad. En este sentido, *la mayor incertidumbre que genera esta sociedad de alta reflexividad se resuelve –en términos relativos, por supuesto- con mayor reflexividad y no con menos reflexividad* (Tedesco; 2003:7).

1.2 ¿Vivimos en el siglo de la complejidad?

1.2.1. Qué es la complejidad

La matemática podía calcular el movimiento de un satélite de Júpiter, pero no el de un copo de nieve en una ventisca. Podía describir el crecimiento de una burbuja de jabón, pero no el de un árbol. Si un hombre saltara desde nuestro Obelisco, la matemática podría predecir cuánto tardaría en caer al suelo, pero no por qué decidió saltar. Y a pesar de todas las pruebas de que un pequeño número de leyes predicen, “en principio”, todo el futuro del universo, en la práctica, conceptos tales como la presión de un gas o la temperatura de un pedazo de carbón ardiendo estaban de modo inimaginable más allá de las fronteras de lo que con rigor podría deducirse a partir de leyes que eran realmente conocidas.

Los matemáticos habían logrado finalmente concretar, al menos, algo del orden del universo, y las razones de este orden, pero todavía vivían en un mundo desordenado. Creían, con cierta justificación, que gran parte del desorden obedecía a las mismas leyes fundamentales; su incapacidad para aplicar aquellas leyes a cualquier efecto era simplemente una cuestión de complejidad, explica el matemático Ian Stewart (1991).

El movimiento de dos masas sometidas a fuerzas mutuas podía calcularse de forma precisa. El caso de tres partículas ya era demasiado difícil para una solución completa, si bien, en casos específicos, se podía resolver por métodos aproximados. Sin embargo, el movimiento a largo plazo de los aproximadamente cincuenta cuerpos mayores del Sistema Solar era imposible de controlar en su totalidad, aunque haciendo un gran esfuerzo de cómputo se podía entender razonablemente bien cualquier característica específica.

Pero un miligramo de gas contiene unos cien trillones de partículas. Incluso para escribir ecuaciones de su movimiento se necesitaría un pedazo de papel comparable en tamaño con el área cubierta por la órbita de la Luna. La complejidad detallada de grandes números de partículas puede ser inimaginable; pero si se plantean unos objetivos más realistas, todavía se puede conseguir algún progreso.

Incertidumbres, indeterminaciones, aleatoriedad. ¿Qué es la complejidad? Para Edgar Morin (2003:32) -sociólogo, filósofo y propulsor de un conocimiento multidimensional de los fenómenos humanos quien se dedica desde hace cuatro lustros a elaborar un “Método” capaz de aprehender la complejidad de lo real-, a primera vista es un fenómeno cuantitativo, una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades. De hecho, todo sistema auto-organizado (viviente), hasta el más simple, combina un número muy grande de unidades, del orden del billón, ya sean moléculas de una célula, células en un organismo (más de diez billones en el cerebro humano).

Pero la complejidad no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones, sino también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios. En un sentido, la complejidad está siempre relacionada con el azar. El término “complejidad” no puede más que expresar nuestra turbación, nuestra confusión, nuestra incapacidad para definir de manera simple, para nombrar de manera clara, para poner en orden nuestras ideas.

Para reformar el pensamiento, Morin (2002: 28-32) propone los principios que permitirían seguir la indicación de Pascal: “Creo que es imposible conocer las partes sin conocer el todo y que es imposible conocer el todo sin conocer particularmente las partes...”.

Esos principios conducen a superar un conocimiento fragmentario que, al tornar invisibles las interacciones entre un todo y sus partes, rompe lo complejo y oculta los problemas esenciales; conducen también a superar un conocimiento que, al atender solo a las globalidades, pierde contacto con lo particular, lo singular y lo concreto. Esos principios conducen a remediar la funesta desunión entre el pensamiento científico, que disocia los conocimientos y no reflexiona sobre el destino humano, y el pensamiento humanista, que ignora los aportes de las ciencias que pueden alimentar sus interrogantes sobre el mundo y la vida. Por eso es necesaria una reforma del pensamiento que desarrolle nuestra aptitud para organizar el conocimiento y permita la vinculación de dos culturas divorciadas.

Surge así un nuevo concepto de lo complejo, lo transdisciplinar. Vivimos un momento en el que cada vez más, y hasta cierto punto, gracias a estudiosos como Edgar Morin (2002:115), entendemos que el estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser, por necesidad, multifacético, en que vemos cada vez más que la mente humana no existe sin tradiciones familiares, sociales, genéricas, étnicas, que solo hay mentes encarnadas en cuerpos y culturas, y que el mundo físico es siempre el mundo entendido por seres biológicos y culturales.

Pero ahora, nos dice el filósofo francés, no podemos contentarnos con dejar el privilegio del pensamiento complejo a los sabios y seguir, nosotros, pensando sencillamente. La complejidad ha de convertirse, para todos, en el modo de pensar cotidiano. Porque lo complejo pasa a ser la materia misma de nuestra vida cotidiana.

El pensamiento complejo no es lo opuesto al pensamiento simplificante, sino que lo integra; opera la unión de la simplicidad y la complejidad, e incluso, hace aparecer finalmente su propia simplicidad. En efecto, el paradigma de complejidad puede enunciarse tan sencillamente como el de la simplicidad: mientras este último impone separar y reducir, el paradigma de complejidad preconiza reunir, sin dejar de distinguir.

El pensamiento complejo es, esencialmente, el pensamiento que integra la incertidumbre y es capaz de concebir la organización. Que es capaz de reunir, contextualizar, globalizar, pero reconociendo lo singular y lo concreto.

1.2.2. La necesidad del desorden

La idea de complejidad estaba mucho más diseminada en el vocabulario común que en el científico. Por eso, el término sufre una pesada carga semántica, porque lleva en su seno confusión, incertidumbre, desorden.

Sabemos que los avances en el modo de vida de los hombres y de las sociedades son, en gran medida, el reflejo de la actividad científica y del desarrollo técnico de los tres últimos siglos y que la ciencia y la tecnología –inseparables en los últimos 150 años– jamás han tenido la importancia política, económica y social que en nuestro tiempo y tampoco han suscitado nunca tantos celos ni tantos temores, estos últimos por haber puesto en manos del hombre, junto a beneficios de todo orden, peligros y riesgos tan graves que incluyen la destrucción de su propia especie.

Para Edgar Morin (2002:27), la complejidad es el desafío, no la respuesta. La idea de complejidad incluye la incertidumbre y el reconocimiento. La simplificación es necesaria, pero debe ser relativizada. En todo caso, la agitación, el encuentro al azar, son necesarios para la organización del universo. Podemos decir que en el universo se organiza desintegrándose. Lógicamente, orden y desorden parecieran excluirse. Más aún, podemos pensar que la complejidad de esta idea es aún más fundamental.

En efecto, el universo nació en un momento indescriptible –literalmente: que no podemos describir–, que hizo nacer al tiempo del no-tiempo, al espacio del no-espacio, a la materia de la no-materia. La complejidad de la relación orden/desorden/organización surge, entonces, cuando se constata empíricamente que fenómenos desordenados son necesarios en ciertas condiciones, en ciertos casos, para la producción de fenómenos organizados, los cuales contribuyen al incremento del orden.

En términos de Edgar Morin (2002), la inteligencia que solo sabe separar atrofia las facultades de comprensión y de reflexión, eliminando así las posibilidades de un juicio correcto o de una perspectiva de largo plazo. Una inteligencia incapaz de percibir el contexto y el complejo planetario, convierte a las personas en ciegas, inconscientes e irresponsables.

Las organizaciones tienen necesidad de orden y de desorden. En un universo en el cual los sistemas sufren el incremento del desorden y tienden a desintegrarse, su organización les permite reconducir, captar y utilizar el desorden.

1.2.3. El amor por lo simple

¿Qué es lo que empuja a un sistema a hacerse más complejo?, se pregunta el físico Jorge Wagensberg (1985). Y añade una segunda interrogación: ¿Se puede explicar la complejidad como una combinación adecuada de las leyes que ya conocemos? O bien, ¿habrá leyes propias de la complejidad por descubrir, es decir, leyes vigentes tanto para un lenguaje como para un ecosistema?

En más de tres siglos de ciencia todo ha cambiado excepto tal vez una cosa: el amor por lo simple. Por esta razón, Wangensberg (1985), afirma que en el universo, la vida es improbable, la belleza es improbable, todo lo que despierta nuestra atención es (trivialmente) improbable.

Los científicos se han interesado últimamente por las ideas no deterministas y en especial por lo que denominan “caso”, se trata de que cualquier sistema puede alcanzar resultados impredecibles desde principios predecibles. Se introdujeron las matemáticas en un mundo singular que los especialistas llaman sistemas no lineales. Generalmente, un movimiento caótico ni predecible ni controlable.

Para Ilya Prigogine (1997), la ciencia progresa reduciendo la complejidad. Es únicamente en un mundo muy simple (y especialmente en el mundo de la ciencia clásica, cuya complejidad es solo aparente) donde toda forma de conocimiento puede proporcionar una llave universal. Tanto a nivel microscópico como macroscópico, las ciencias de la naturaleza se han liberado de una concepción estrecha de la realidad objetiva. En la perspectiva clásica, había una distinción clara entre lo que podía considerarse simple y lo que debía reconocerse como complejo. Ahora podría definirse una “complejidad intrínseca” que escapa a esta alternativa. Hoy sabemos que la simplicidad no es el sello distintivo de lo fundamental y que no puede ser atribuida al resto del mundo.

El azar, ¿ignorancia o derecho? Wagensberg (1985) se formula una inquietante interrogación: ¿es el azar el producto de nuestra ignorancia o un derecho intrínseco de la naturaleza?

Y luego de un complejo y sugestivo razonamiento el físico y divulgador termina afirmando: desde los tiempos de las cavernas hasta ahora, el hombre se ha ido independizando del azar con el que su entorno lo mortifica. En definitiva, el azar es miedo y el conocimiento combate sistemáticamente el miedo.

Pero el azar y las leyes no se contradicen a la hora de describir la complejidad del mundo. Al contrario, pueden colaborar alternando su protagonismo, continuamente las segundas, puntualmente el primero. Las leyes de la física implican cierto determinismo, pero un determinismo siempre limitado. Y más allá de ese límite, acecha el azar.

La esencia del cambio que propone la ciencia moderna para la complejidad, y el hombre lo es, sugiere una evolución entre adaptaciones y catástrofes. Para Wagensberg (1985), si el siglo pasado ha sido el siglo del átomo y del cosmos, éste será el de la complejidad.

Pero no solo esto, reconoce Morin. Hemos adquirido conocimientos sin precedentes sobre el mundo físico, biológico, psicológico. La ciencia ha hecho reinar, cada vez más, a los métodos de verificación empírica y lógica. Mitos y tinieblas parecen ser rechazados a los bajos fondos del espíritu por las luces de la Razón. Y sin embargo, el error, la ignorancia, la ceguera, progresan por todas partes, al mismo tiempo que nuestros conocimientos.

Por eso, nos es necesaria una toma de conciencia radical:

- La causa profunda del error no está en el error de hecho (falsa percepción), ni en el error lógico (incoherencia), sino en el modo de organización de nuestro saber en sistemas de ideas (teorías, ideologías);
- Las amenazas más graves con que se enfrenta la humanidad están ligadas al progreso ciego e incontrolado del conocimiento (armas termonucleares, manipulaciones de todo orden, desarreglos ecológicos, etc.)

1.2.4. La aventura de la vida

Para la ciencia actual, desde hace unos quince mil millones de años acontece una misma aventura que une el cosmos, la vida y los seres humanos. Hay una misma evolución, del *Big Bang* a la inteligencia, que empuja en el sentido de una creciente complejidad: las primeras partículas, los átomos, las moléculas, las estrellas, las células, los organismos, los seres vivos, hasta estos curiosos animales que somos nosotros. Descendemos de los monos y de las bacterias, pero también de los astros y de las galaxias. Los elementos que componen nuestro cuerpo son los fundadores del universo.

Numerosos hallazgos y experiencias han confirmado esta gran idea que se propuso en los años cincuenta del siglo pasado: la vida resulta de la larga evolución de la materia que, a partir de los primeros ensamblajes del *Big Bang*, continúa después en la Tierra con las moléculas primitivas, las primeras células, los vegetales, los animales. Este camino de lo viviente, que ha durado cientos de millones de años, es por lo tanto una etapa de la misma historia, la de la complejidad.

A partir del comienzo, la materia ha escalado la pirámide de la complejidad, reconocen Reeves, H.; Rosnay, de J.; Coppens, Y. y Simonet, D. (1997). Solo una fracción ínfima de los elementos que alcanzaron un escalón consigue llegar al siguiente. Solo una parte minúscula de los protones del comienzo de la historia formaron átomos pesados. Y una cantidad muy pequeña de moléculas simples se convirtió en moléculas complejas, y una porción ínfima de estas últimas partículas participará en las estructuras de la vida.

Organizados en torno a seminarios, celebrados en el Instituto Santa Fe de Nuevo México (en su origen un club de físicos de alto nivel del Laboratorio de Los Álamos, al que pronto se unió una selecta red de ganadores de Premio Nobel y sus amigos) se compone un círculo intelectual que se propone integrar el pensamiento científico (incluidas las ciencias sociales) bajo un nuevo paradigma, y converger hacia un planteamiento epistemológico compartido, identificado por la palabra en código “complejidad”, analiza Castells (1996). Estos estudios se centran en la:

(...) comprensión del surgimiento de estructuras autoorganizadoras que crean complejidad de la simplicidad y un orden superior del caos por medio de diversos órdenes de interactividad de los elementos básicos que se encuentran en el origen del proceso. Es un esfuerzo para encontrar, desde diferentes ámbitos, un terreno común para la fertilización cruzada de ciencia y tecnología en la Era de la Información. El pensamiento sobre la complejidad debe considerarse un método para comprender la diversidad en lugar de una metateoría unificada (Castells; 1997: 65).

Por todo lo expuesto, aconseja Morin (2002:59-60), cada individuo debe ser consciente de que su vida es una aventura, incluso cuando cree que está encerrada en una seguridad; todo destino humano implica incertidumbre irreductible, inclusive la certeza absoluta, la de la muerte, ya que ignoramos su fecha.

Cada uno debe ser consciente de su participación en la aventura de la humanidad que ahora tiene una rapidez acelerada, lanzada hacia lo desconocido.

¿Vivimos en una época de cambios o un cambio de época? ¿Cómo caracterizar a las profundas transformaciones que vienen con la acelerada introducción en la sociedad de la inteligencia artificial y de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC)? ¿Se trata de una nueva etapa de la sociedad industrial o estamos entrando en una nueva era? “Aldea global”, “era tecnotrónica”, “sociedad postindustrial”, “era -o sociedad- de la información” y “sociedad del conocimiento” son algunos de los términos que se acuñaron en el intento por identificar y entender el alcance de estos cambios.

1.3. Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)

Cualquier término que usemos, en el fondo, es un atajo que nos permite hacer referencia a un fenómeno -actual o futuro-, sin tener que describirlo cada vez; pero el término escogido no define, de por sí, un contenido. El contenido emerge de los usos en un contexto social dado, que a su vez influyen en las percepciones y expectativas, ya que cada término lleva consigo un pasado y un sentido (o sentidos), con su respectivo bagaje ideológico. Era de esperarse, entonces, que cualquier término que se quiera emplear para designar la sociedad en la que vivimos, o a la cual aspiramos, sea objeto de una disputa de sentidos, tras la que se enfrentan diferentes proyectos de sociedad.

Según Kat Albright (2005: 320-331), existen cinco tipos de teorías sobre la sociedad de la información: tecnológicas, económicas, ocupacionales, espaciales y culturales; dentro de las que considera que las tecnológicas son las más comunes.

En el marco de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información -CMSI- (2003 y 2005) dos términos ocuparon el escenario: “sociedad de la información” y “sociedad del conocimiento”, con sus respectivas variantes. Este tema lo veremos en profundidad en el capítulo VI de este trabajo.

1.3.1. “Sociedad del conocimiento”

La UNESCO considera que más que una “sociedad de la información” es una “sociedad del conocimiento”. Con ello quiere dar cuenta de la utilización de la información y la comunicación, de manera que pueden ser usadas en todas las áreas de actividad humana para mejorar las relaciones entre las personas y de estas con su entorno:

(...) las sociedades del conocimiento deben estar basadas firmemente en la afirmación de los derechos humanos y de las libertades fundamentales, incluyendo la libertad de expresión. Dichas sociedades deberían asegurar la plena realización del derecho a la educación y a los derechos culturales. En las sociedades del conocimiento, el acceso al dominio público de la información y del conocimiento para propósitos educativos y culturales debería ser lo más amplio posible, asegurando la provisión de información de alta calidad y diversificada. Además, debiera enfatizarse la diversidad de lenguas y de culturas (UNESCO; 2003: Prefacio).

Como se observa en esta definición, se mezcla lo normativo –lo que debería ser- con lo positivo –lo que es-. En otras palabras, parece que es algo que ya existe. En la definición destaca la pluralidad (sociedades del conocimiento), por lo que se subraya que existen diferentes sociedades, con diferentes ritmos. Por el contrario, en la mayoría de los textos sobre la “sociedad de la información”, se utiliza la denominación en singular.

Un problema en el uso de los términos “sociedad del conocimiento” y de la “sociedad de la información” radica en su utilización en singular, cuando por el contrario, lo que vemos es que existen infinitas sociedades de la información según el grado de utilización de una tecnología, según su equipamiento, etc., incluso dentro de un mismo país (Mattelart; 2002).

La utilización del singular también sugiere que la “sociedad de la información” parece tener lugar en un espacio en el que ya no existen fronteras, y en el que los Estados-nación pierden atribuciones de gestión y de política, particularmente en el área de las TIC. Al contrario, los Estados continúan siendo los actores fundamentales, si bien se establecen nuevas relaciones con organismos con formas nuevas, complementarias, de gobernación.

Como dijimos la UNESCO, ha adoptado el término “sociedad del conocimiento”, o su variante “sociedades del saber”, dentro de sus políticas institucionales. Ha desarrollado una reflexión en torno al tema, que busca incorporar una concepción más integral, no en relación únicamente con la dimensión económica. Por ejemplo, Abdul Waheed Khan (subdirector general de la UNESCO para la Comunicación y la Información, 2003), escribe:

La “sociedad de la información” es la piedra angular de “las sociedades del conocimiento”. El concepto de “sociedad de la información”, a mi parecer, está relacionado con la idea de la “innovación tecnológica”, mientras que el concepto de “sociedades del conocimiento” incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora. El concepto de “sociedades del conocimiento” es preferible al de la “sociedad de la información” ya que expresa mejor la complejidad y el dinamismo de los cambios que se están dando. (...) el conocimiento en cuestión no solo es importante para el crecimiento económico sino también para empoderar y desarrollar todos los sectores de la sociedad.

La noción de “sociedad del conocimiento” (*knowledge society*) surgió hacia finales de los años 90 y es empleada particularmente en medios académicos, como alternativa para algunos a “sociedad de la información”. Otros, en cambio, distinguen las dos.

Un matiz en este debate, que solo concierne a los idiomas latinos, es la diferenciación entre sociedad del “conocimiento” o del “saber”. La noción de “saberes” implica certezas más precisas o prácticas, mientras que conocimiento abarca una comprensión más global o analítica. André Gorz considera que los conocimientos se refieren a “contenidos formalizados, objetivados, que no pueden, por definición, pertenecer a las personas... El saber está hecho de experiencias y de prácticas que se volvieron evidencias intuitivas y costumbres” (Gorz; 2004:13). Para Gorz, la “inteligencia” cubre toda la gama de capacidades que permite combinar saberes con conocimientos. Sugiere, entonces, que “*knowledge society*” se traduzca por “sociedad de la inteligencia”.

En todo caso, por lo general, en este contexto se utiliza indistintamente sociedad del conocimiento o del saber, si bien en español “conocimiento” parece ser más usual.

La distinción entre las definiciones no es tan importante, porque de lo que realmente se quiere dar cuenta es que las TIC pueden ser utilizadas para crear y compartir información, que es la condición previa a la toma de decisiones y del conocimiento.

Un problema, no de naturaleza menor, es que cuando se habla de las TIC se las identifica sobre todo con la telefonía móvil y la Internet, y se olvidan los medios tradicionales (radio o televisión) que continúan siendo instrumentos válidos de comunicación y de participación, especialmente, en los países en desarrollo. Incluso, a veces, el acceso a las TIC comienza con ellos.

No obstante el *Informe Mundial sobre la comunicación* de la UNESCO deja patente que el desarrollo de la Internet, y en general, los progresos tecnológicos constituyen una innovación fundamental capaz de contribuir al desarrollo de la denominada “sociedad del conocimiento”. Las oportunidades de la Internet “no se limitan a los soportes de la comunicación sino a los contenidos y a su forma de distribución y utilización”. Frente a las limitaciones de la cobertura informativa del saber científico en cualquiera de sus ramas, la Internet y, en general, las nuevas tecnologías, pueden servir de puente entre la ciencia, expuesta directamente en las publicaciones dirigidas a los científicos, y los medios de comunicación de masas, cuyos destinatarios pueden acceder en tiempo real a los hallazgos y descubrimientos al mismo tiempo que los propios especialistas. El Espacio Europeo de Educación Superior, consolidado a raíz de las Declaraciones de La Sorbona (1998) y de Bolonia (1999), reconocía la necesidad de promover innovaciones en la transmisión del conocimiento a la sociedad antes del año 2010. Mientras tanto, basta con conectarse a través de la Red a los distintos centros de investigación para percibir que no existen, en la práctica, recursos suficientes ni sistematizados que estén dirigidos específicamente a facilitar que cualquier ciudadano pueda acceder de forma libre y directa a las investigaciones que se están llevando a cabo en los distintos campos del saber.

En este sentido, el premio Nobel de Medicina, Harold Varnus, encabeza desde el año 2000 una iniciativa respaldada por 30.000 científicos de 182 países que propone combatir el monopolio de las grandes revistas de pago en la difusión del conocimiento, facilitando todas las investigaciones de forma libre y gratuita en Internet a través de publicaciones que tendrían los mismos controles de calidad que las publicaciones de pago.

Ese movimiento, que ya tiene un portal en Internet –*Public Library of Science*– que critica duramente a revistas como *Science* y *Nature* por cobrar tasas anuales de suscripción para acceder a sus contenidos, frenando la divulgación del conocimiento (Rial García; 2004).

1.3.2. “Sociedad del conocimiento” con derechos de autor

Mientras se habla de acceso a la “sociedad de la información”, se restringe la difusión de las informaciones mediante las reglas del *copyright* y de las patentes. La regulación de la monopolización del saber es contestada desde siempre por los países en vías de desarrollo. En el 2004, la Argentina y Brasil propusieron un proyecto de reforma de la OMPI (Organización Mundial sobre la Propiedad Intelectual), al considerar que esta se ocupa fundamentalmente de las cuestiones económicas, en detrimento del resto. Lo que se busca es encontrar un nuevo equilibrio entre la monopolización del saber y la defensa económica de los creadores y de los inventores con el acceso a bienes públicos globales, como el conocimiento (Mattelart; 2005: 14).

En la conferencia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sobre el futuro de la industria de los contenidos, que tuvo lugar en Roma los días 30 y 31 de enero del 2006, esta oposición fue patente entre los defensores de los nuevos procedimientos de protección de los derechos (los DRM: *Digital Rights Management*), apoyados por las empresas tradicionales de contenidos especialmente de música y de películas, y sostenidas por la Administración norteamericana, que defienden la necesidad de tecnologías DRM para proteger los derechos de los creadores, de forma que les permita limitar el acceso a los contenidos, a la vez que facilitan nuevos modelos de financiación que van desde las descargas de artículos individuales a la suscripción de servicios.

La idea básica y motriz del dominio público de la información reside en que “la propiedad y el manejo compartido de un recurso permitirá un uso más productivo e innovador de ese recurso” (Bustos; 2006:55).

En otras palabras, si la información se comparte entre todos, se obtendrán mayores frutos, porque podrán utilizarla más personas. Este axioma, aplicable a todos los campos del conocimiento humano, cobra una vital importancia si se tiene en cuenta la desigualdad que se produce entre los países ricos y los países en vías de desarrollo.

A pesar de que los avances tecnológicos hacían presuponer que se ampliarían las posibilidades de acceso universal a la información y que cada ciudadano se convertiría en proveedor de contenidos, resulta, sin embargo, que el dominio público se encuentra amenazado por la agresiva estrategia de los grupos de comunicación, propietarios de los derechos de autor.

Dada la facilidad que ofrece la digitalización para realizar copias exactamente idénticas al original, que después se pueden distribuir instantáneamente y a escala mundial, por medio de la tecnología P2P, la industria norteamericana y europea, especialmente la musical y la cinematográfica— han desplegado su estrategia dirigida a asegurar sus derechos de autor, lo que limita el uso y las posibilidades del dominio público y, de esta forma, no facilitan el desarrollo de las regiones más desfavorecidas.

Dicha estrategia la plantean sobre dos ejes: emplear DRM (*Digital Rights Management* o sistema de gestión de derechos digitales) y endurecer las leyes de propiedad intelectual para incrementar los plazos en que una obra se encuentra protegida y, por tanto, se excluye del dominio público.

Esta reacción de los grupos de comunicación para defender sus intereses es problemática por cuanto colisiona con tendencias imparables desde que existe Internet, como la gratuidad.

En una época que se caracteriza como de “sociedad de la información”, nos encontramos con que se quiere prolongar todavía más el período en que una obra se encuentra protegida por los derechos de autor, de forma que se demore más su pertenencia al dominio público.

En esta prolongación se prima el beneficio empresarial y solo interesan los derechos de los autores en la medida en que sirven para incrementar los ingresos de la industria (Kneen; 2006).

Un camino intermedio para resolver la tensión entre los derechos de autor y la gratuidad, de forma que la circulación de la información se incremente, es la aplicación de las licencias *Creative Commons* —desarrolladas por Lawrence Lessig y otros en 2001 en los Estados Unidos de Norteamérica—, que permite a los autores conceder el permiso a los lectores de distribuir y copiar sus creaciones —siempre que mantengan la atribución— y, además, ofrece la opción de establecer si se permite el uso comercial, si se pueden introducir modificaciones, etc., sin pedir permiso al autor por cada uso que se haga. La *BBC Creative Archive* constituye un buen ejemplo de esta opción.

Por otra parte, *Creative Commons* tiene una licencia especial para las naciones en desarrollo, que les autoriza a crear obras derivadas de trabajos que estén bajo protección de los derechos de autor. De momento, solo Sudáfrica ha adaptado a su legislación las licencias *Creative Commons*.

El modelo de acceso libre a las revistas científicas también permite que las personas con un nivel adquisitivo bajo, que constituyen la mayor parte del planeta, puedan acceder al conocimiento. Este nuevo modelo de negocio de este sector editorial consiste en permitir el acceso gratuito a las investigaciones y diferentes trabajos científicos a todo el mundo, sin ninguna limitación. Esta medida, garantiza una repercusión mayor de la investigación y una difusión mayor del conocimiento generado por el trabajo en cuestión. Este modelo requiere nuevas formas de financiación, en las que son los autores o las instituciones quienes pagan por publicar. Las bibliotecas están liderando la creación de depósitos y revistas de libre acceso, añadiendo una nueva función a su tradicional misión de conservar los libros y revistas que se publican (Bustos; 2006: 87).

El principal problema es el del control de la calidad de las investigaciones publicadas. Harris, citado por Bustos (2006), menciona la opinión de diversos académicos de que las publicaciones de libre acceso contienen artículos de menor calidad, opinión a la que Harris es contrario. Este modelo conlleva una serie de beneficios, como la reducción de los costes que supone emplear Internet o el proceso continuo de autopublicación y de edición interactiva. Además, se ha constatado un incremento en el número de citas de los trabajos publicados con acceso abierto.

Quedan por explorar mecanismos de gestión de la propiedad intelectual que puedan favorecer a los países en vías de desarrollo y a la comunidad internacional en general, de forma que exista una circulación de la información equilibrada, en todos los ámbitos, y en especial el científico y académico.

1.3.3. Definiciones actuales

Es preciso diferenciar aquí aquellas definiciones que apuntan a caracterizar una realidad existente o emergente de aquellas que expresan una visión -o anhelo- de una sociedad potencial. Las dos son relevantes: las primeras por su aporte al análisis; las segundas, porque orientan políticas y acciones.

En la primera categoría, nos referiremos a Manuel Castells por ser uno de los investigadores que más ha desarrollado el tema, además de ser una autoridad reconocida en la materia. Castells prefiere el término “sociedad informacional” antes que “sociedad de la información” (haciendo la comparación con la diferencia entre industria e industrial). Él señala que si bien el conocimiento y la información son elementos decisivos en todos los modos de desarrollo,

(...)el término informacional indica el atributo de una forma específica de organización social en la que la generación, el procesamiento y la transmisión de información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, debido a las nuevas condiciones *tecnológicas que surgen en este período histórico*” (Castells; 1999: 47).

Más adelante precisa:

Lo que caracteriza a la revolución tecnológica actual no es el carácter central del conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información a aparatos de generación de conocimiento y procesamiento de la información/comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos. (...) La difusión de la tecnología amplifica infinitamente su poder cuando sus usuarios se la apropian y la redefinen. Las nuevas tecnologías de la información no son solo herramientas que aplicar, sino procesos que desarrollar. (...) Por primera vez en la historia, la mente humana es una fuerza productiva directa, no solo un elemento decisivo del sistema de producción (Castells; 1999: 58).

En cuanto a la “sociedad del conocimiento”, en una publicación posterior señala: “se trata de una sociedad en la que las condiciones de generación de conocimiento y procesamiento de información han sido sustancialmente alteradas por una revolución tecnológica centrada en el procesamiento de información, en la generación del conocimiento y en las tecnologías de la información” (Castells; 2002:86).

Yves Courrier, refiriéndose a Castells, diferencia los dos términos de esta forma: “sociedad de la información” pone el énfasis en el contenido del trabajo (el proceso de captar, procesar y comunicar las informaciones necesarias), y “sociedad del conocimiento” en los agentes económicos, que deben poseer cualificaciones superiores para el ejercicio de su trabajo (Courrier; 2000).

Atendiendo a la razón economicista de lo que llaman “conocimiento”, no intelectualmente, se destacan los documentos que resultaron de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (2003), por surgir de un proceso mundial.

La Declaración de Principios de Ginebra, adoptada por los gobiernos -con significativos aportes de la sociedad civil-, expresa en su primer artículo:

Nosotros (...) declaramos nuestro deseo y compromiso comunes de construir una Sociedad de la Información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y respetando plenamente y defendiendo la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Por su parte, la Declaración de la Sociedad Civil (2003) extiende su visión sobre varios párrafos, pero lo esencial dice:

Nos comprometemos a constituir sociedades de la información y la comunicación centradas en la gente, incluyentes y equitativas. Sociedades en las que todas y todos puedan crear, utilizar, compartir y diseminar libremente la información y el conocimiento, así como acceder a estos, con el fin de que particulares, comunidades y pueblos sean habilitados y habilitadas para mejorar su calidad de vida y llevar a la práctica su pleno potencial.

A continuación, esta Declaración añade los principios de justicia social, política y económica, y de la plena participación y habilitación de los pueblos; destaca los objetivos de desarrollo sostenible, democracia e igualdad de género; y evoca sociedades en donde el desarrollo se enmarque en los derechos humanos fundamentales y esté orientado a lograr una distribución más equitativa de los recursos.

1.3.4. Debates en curso

Una de las metas de la convocatoria de la primera fase de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información fue la de desarrollar una visión común de la “sociedad de la información”. Aunque buena parte de las delegaciones gubernamentales y del sector privado le dio un aspecto clave, pues allí tenía lugar la disputa de sentidos, poniéndose en evidencia dieron poca importancia a este aspecto, para muchas organizaciones de la sociedad civil se trataba la confrontación de proyectos de sociedad.

De hecho, todo el proceso ha estado cruzado por -al menos- dos enfoques distintos, que a grandes rasgos se pueden resumir de la siguiente manera:

- Para el primer enfoque, hablar de “sociedad de la información” se refiere a un nuevo paradigma de desarrollo que asigna a la tecnología un rol causal en el ordenamiento social, ubicándola como motor del desarrollo económico.
- Para los países en desarrollo, este discurso implica que la transición hacia la Sociedad de la Información es, esencialmente, una cuestión de tiempo y de decisión política para crear las “condiciones habilitadoras” adecuadas.

Algo parecido sucedería con relación a los sectores sociales afectados por la brecha digital, a los cuales habría que incluir mediante programas de acceso universal.

Al colocar a la tecnología en el centro de este modelo, la industria de telecomunicaciones aparece como la llamada a liderar su desarrollo; mientras que la industria productora de servicios y contenidos digitales asume una influencia inédita.

El segundo enfoque, que impugnó a este primero en el proceso de la Cumbre, sostiene que la nueva etapa del desarrollo humano, en la cual estamos entrando, se caracteriza por el predominio que han alcanzado la información, la comunicación y el conocimiento en la economía y en el conjunto de las actividades humanas. Según este enfoque, la tecnología es el soporte que ha desencadenado una aceleración de este proceso; pero no es un factor neutro, ni su rumbo es inexorable, puesto que el propio desarrollo tecnológico es orientado por juegos de intereses.

Siguiendo esta perspectiva, las políticas para el desarrollo de la “sociedad de la información” deben centrarse en los seres humanos, deben concebirse en función de sus necesidades y dentro de un marco de derechos humanos y justicia social. Los países en desarrollo y los actores sociales deberían tener un rol clave en la orientación de dicho proceso y de las decisiones.

En otras palabras, para este segundo enfoque, lo fundamental no es “información” sino “sociedad”. Mientras la primera hace referencia a datos, canales de transmisión y espacios de almacenamiento, la segunda habla de seres humanos, de culturas, de formas de organización y comunicación. La información se determina en función de la sociedad y no a la inversa.

Por ello, la Campaña por los Derechos a la Comunicación en la Sociedad de la Información -CRIS- en el documento sobre la CMSI *La Pregunta para la Sociedad Civil de cara a la CMSI* (2003) señala:

Si la sociedad civil va a adoptar y rescatar la noción de una sociedad de la información, debe regresar a estas nociones básicas, planteando las preguntas correctas:

- ¿Quién genera y posee la información y el conocimiento? ¿De qué manera está valorizado?
- ¿De qué manera es difundido y distribuido el conocimiento? ¿Quiénes son los guardianes?
- ¿Qué limita y facilita el uso del conocimiento por parte de la gente para lograr sus metas? ¿Quién está mejor y peor posicionado para aprovechar este conocimiento?

En el capítulo VI de este trabajo retomamos esta temática profundizando sobre la evolución de sus términos y de la postura de sus pensadores más conspicuos.

1.4. La incierta aventura del conocimiento

En un estudio, Edgar Morin (2000) considera la educación y la enseñanza como partes de un todo más complejo y amplio. Educación es, para el escritor francés, poner en práctica los medios propios para asegurar la formación y el desarrollo, y enseñanza es el arte o acción de transmitir a un alumno unos conocimientos de modo que él los comprenda y asimile. Tiene un sentido más restrictivo, pues es solo cognitiva. Existe una falta de adecuación cada vez más grande, profunda y grave –dice Morin- entre nuestros saberes discordes, troceados, encasillados en disciplinas, y por otra parte unas realidades o problemas cada vez más multidisciplinares, multidimensionales, transnacionales, globales y planetarios. Dentro de esta situación se hace invisibles:

- Los conjuntos complejos
- Las interacciones y retroacciones entre las partes y el todo
- Las entidades multidimensionales
- Los problemas esenciales

De hecho, la hiperespecialidad impide ver lo global –que fragmenta en parcelas- y lo esencial –que disuelve-. Morin llama así a la especialización que se encierra en sí misma sin permitir su integración en una problemática global o una concepción de conjunto del objeto del cual no considera más que un aspecto o una parte.

Sin embargo, los problemas esenciales nunca son parcelarios y los problemas globales son cada vez más esenciales. Además, los problemas particulares solo pueden ser planteados y pensados correctamente dentro de su contexto, y el contexto mismo de estos problemas debe ser, a su vez dentro otros contextos, generalmente insertos en el contexto planetario. Algo de esto ocurre con los problemas de la globalización.

Al mismo tiempo, la partición de las disciplinas hace imposible captar “lo que está tejido junto”, es decir lo complejo, según el sentido etimológico del término. El desafío de la globalidad es al mismo tiempo un desafío de complejidad. Los desarrollos propios de nuestro siglo y, de nuestra era planetaria, nos enfrentan cada vez más a menudo y cada vez más ineluctablemente con los desafíos de la complejidad. La inteligencia que no sepa otra cosa que separar rompe la complejidad del mundo en fragmentos desunidos, fracciona los problemas, perturba lo multidimensional. Su insuficiencia para tratar nuestros problemas más graves constituye uno de los grandes problemas con que nos enfrentamos hoy.

Morin (2000:45) expone así esta situación:

(...) cuanto más progresa la crisis, más progresa la incapacidad de pensar la crisis; cuanto más planetarios se hacen los problemas, más impensados se vuelven. Una inteligencia incapaz de considerar el contexto y el complejo planetarios nos hace ciegos, inconscientes e irresponsables.

En lugar de oponer correctivos a estas líneas de desarrollo, nuestro sistema de enseñanza les presta acatamiento y enseña desde la escuela elemental a aislar los objetos respecto de su entorno. A separar las disciplinas –antes que a reconocer las solidaridades -.A desunir los problemas, más que a unir e integrar. Nos ordena reducir lo complejo a lo simple, es decir, a separar lo que está unido, a descomponer y no a recomponer, a eliminar todo aquello que aporta desórdenes a nuestro entendimiento.

El conocimiento pertinente es aquel que es capaz de situar toda información en su contexto, y, si es posible, dentro del conjunto donde la misma se inscribe. Se puede decir, incluso, que el conocimiento progresa principalmente, no por sofisticación, formalización y abstracción, sino por la capacidad de contextualizar y globalizar.

“El conocimiento es una aventura incierta que conlleva en sí misma y permanentemente el riesgo de ilusión y de error. (...) El conocimiento es navegar en un océano de incertidumbres a través de archipiélagos de certezas”, reflexiona Edgar Morin (1999: 47).

1.5. La universidad como productora de conocimiento

Se afirma que el siglo XXI será la era del conocimiento. Ante este vaticinio no cabe duda que la perspectiva de un país dependerá en gran medida de su capacidad para producir conocimiento.

En el mundo actual las universidades son los principales centros de producción de conocimientos y todo parece indicar que lo seguirán siendo en el futuro avizorable.

Es verdad que a nivel internacional diversos centros de investigación promovidos por el estado o por el sector privado desempeñan un rol no desdeñable en la elaboración de saberes. Sin embargo, a pesar de la diversidad de modelos sociales, en todos los casos en los países más dinámicos y exitosos las universidades siguen siendo el sector más importante y el eje articulador del sistema de producción de conocimientos. Este tema lo abordaremos en profundidad en el capítulo VIII de este trabajo.

En la Argentina, si bien el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) es el principal órgano de formación de investigadores y producción científica básica y aplicada, según el Informe del Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América latina y el Caribe (IESALC-UNESCO), *Políticas de Investigación en las Universidades Argentinas* (Pérez Lindo; 2005), en la actualidad más del 60% de los investigadores del CONICET tiene alguna inserción en las universidades públicas, y en mucho menor medida en universidades privadas.

Por lo que las universidades generan gran parte de los nuevos conocimientos científicos-tecnológicos. Lo mismo ocurre si, además de a la generación de conocimientos, atendemos a su transferencia o a la puesta a punto de desarrollos con un marcado interés empresarial. La universidad como institución, también ocupa un papel destacado en el sistema argentino de I+D. Atendiendo a esto la Ley de Educación Superior 24.521 de 1995 promueve pasar de una universidad de perfil napoleónico, formadora de profesionales, a una universidad humboltiana que propicie la investigación dentro de su seno.

A su vez, se han iniciado desde Comisión Nacional de Educación y Acreditación Universitaria (CONEAU), a partir de su formación en 1996, una evaluación de la calidad académica que contempla dentro de ella como un punto a considerar las investigaciones que se realicen en las instituciones de educación superior argentinas.

1.5.1. La investigación en las universidades argentinas

La Ley de Educación Superior 24.521/95 estableció que una de las cinco funciones básicas de las instituciones universitarias es “promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica”. Luego, con la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, en 1995, el posgrado comenzó a entenderse como un recurso de investigación. Porque para que un posgrado esté acreditado, es necesario que incluya tesis, en el caso de los doctorados y tesinas en el de los másteres.

En su trabajo *La evaluación y la universidad como objeto de estudio* observa Pérez Lindo (2007) que como los criterios de evaluación suelen responder a exigencias del control de gestión, de la evaluación de resultados o de procesos, la construcción de indicadores están normalmente vinculados a requisitos de carácter institucional. Por tal motivo sostiene que “las agencias de evaluación deberían tomar en cuenta criterios epistemológicos al mismo tiempo que institucionales, porque la construcción del objeto de estudio, la universidad, merece el mismo *status* de objetividad para la investigación y para la evaluación”.

Frente a esta propuesta Pierre Bourdieu (2008:11), en *Homo Academicus*, “un tratado de las pasiones académicas”, como las describe el autor, dice estar “sorprendido por la opacidad que envuelve el conocimiento de la universidad” y la gran dificultad de llevar a cabo un estudio donde uno se halla “comprendido” lo que le hizo expresar que esta posibilidad le permitió “integrar todo aquello que no se puede saber a menos que uno lo sea y todo aquello que no se puede o no se quiere saber porque uno lo es”.

En lo que se denomina la “sociedad del conocimiento”, podemos identificar según Pérez Lindo (2007), por un lado, el incremento de la “reflexión” sobre la producción de los saberes (algo que a nivel institucional se refleja en el desarrollo de los sistemas de evaluación) y, por otro lado, la necesidad de sistematizar la formación de los administradores de la actividad científica y educativa (lo que en las empresas dio lugar al *knowledge management*).

Las universidades, ahora sabemos, que son las organizaciones más complejas que pueden existir; reconocerlo es el primer paso indispensable para abordar epistemológicamente la cuestión. Un corolario de la complejidad es la transdisciplinariedad que exige el tema.

Si se mira la educación superior como un proceso de producción, de validación y de distribución de conocimientos se desplaza el eje de atención sobre el que se la ha observado desde siempre: la formación de profesionales.

El informe presentado por la Directora del Instituto Internacional para la Educación Superior en América latina y el Caribe de la UNESCO, Dra. Ana L. Gazzola, durante el desarrollo del Foro sobre Educación Superior Pública en el siglo XXI, en el Centro Cultural Virla de la provincia de Tucumán de nuestro país, en marzo del 2008, destacó que la educación superior tiene una importancia estratégica como instrumento para el desarrollo sustentable de los países y que en esta actual “sociedad del conocimiento”, los países más competitivos son aquellos que producen más conocimiento y, por tanto, se lo pueden añadir a los productos que elaboran (Quinteros Orio; 2008).

En este marco, se hizo hincapié en que, al contrario de lo que ocurre en otros países, en toda Iberoamérica, el 85% de la investigación está en el seno de las universidades. Sin embargo, la cobertura respecto de la población todavía es baja. Mientras en los países desarrollados un 55% de los jóvenes de entre 20 y 24 años son universitarios, la media de América latina y el Caribe es el 32%. En la Argentina el porcentaje se ubica alrededor del 45%. Asimismo, se considera que la inversión en ciencia y tecnología debería ser del 1% del Producto Bruto Interno (PBI), pero en Latinoamérica solo un país alcanza esa meta: Brasil, con el 1,02%, le sigue Panamá, con el 0,90%. La media regional es del 0.72% y en la Argentina el porcentaje se ubica en el 0.45%.

La aparición de los estudios sobre la educación superior está relacionada con la emergencia de una sociedad que se produce a través del conocimiento. “El estudio de los contextos de descubrimientos nos permite reconstruir las condiciones bajo las cuales aparecen nuevas fronteras del conocimiento y nuevos paradigmas que nos obligan a redefinir planes de estudio, las carreras y las políticas de investigación”, sugiere Pérez Lindo (2007:588).

También, avizora este autor, que el futuro de la educación superior en nuestra región depende de la capacidad de los dirigentes para “convertir el conocimiento disponible sobre la enseñanza y la investigación universitaria en políticas institucionales que permitan dar un salto cualitativo en el progreso de la región” (Perez Lindo; 2007: 589).

La necesidad de las universidades de trasladar a la sociedad información de su quehacer cotidiano ha sido algo comúnmente aceptado y abordado, en lo referente a sus actividades académicas y de extensión cultural. Poco a poco, sin embargo, se ha abierto también camino la comunicación de la ciencia a la sociedad.

Pero esta actividad plantea dificultades de un calado mayor, que deben ser consideradas para abordarla con el adecuado rigor universitario: la detección de las fuentes de las noticias científicas, su redacción, su veracidad, la opinión que la sociedad tiene sobre la ciencia y la tecnología en general y sobre la producida por las universidades en particular, la visión que sobre el quehacer científico tienen los editores de los medios de comunicación, la opinión de los investigadores acerca de las labores de divulgación-vulgarización de la ciencia realizada por los servicios de comunicación de las universidades y por los medios de comunicación, etc.

1.5.2. Los *rankings* de clasificación de las universidades

En los últimos años, aplicando las tecnologías de la información, se han elaborado *rankings* de universidades del mundo, clasificaciones que le otorgan al indicador investigación un valor importante. La observación de estas tablas de clasificación nos permite apreciar cuáles de estas instituciones pueden servirnos de referentes de excelencia. No es casual que esto ocurra en los últimos años, cuando la internacionalización se torna un factor clave de la calidad académica universitaria a escala planetaria. Tampoco es casual que algunos de estos intentos surjan en países que pretenden mejorar su posicionamiento en el contexto universitario internacional.

Es el caso de China, con el *ranking* elaborado por la Universidad de *Jiao Tong de Shanghai*. La China se ha trazado como política de estado ubicar a cien de sus universidades en el listado de las quinientas más destacadas a nivel mundial. Son conscientes de que el espectacular desarrollo económico que vienen experimentando desde hace más de veinte años solo es sostenible si el país está en capacidad de dar un salto en la producción de conocimientos, en particular en ciencia y tecnología.

Otro caso es el de España, con el *ranking* elaborado por CINDOC-CSIC (y también con el trabajado por el grupo SCImago) que desarrollamos en el punto 1.10.4 de este capítulo. En el contexto de la consolidación de la Comunidad Europea y del esfuerzo de compatibilización de sus diversos sistemas universitarios, España viene haciendo denodados esfuerzos para superar la brecha que aún la separa de las naciones europeas más avanzadas.

1.6 Origen de los *rankings* académicos

La publicación de *rankings* universitarios ha sido una práctica frecuente en los Estados Unidos de Norteamérica desde la década de los años '60 a través de suplementos de diarios y revistas. La razón más inmediata para explicar esta práctica estaría constituida por el hecho de que las universidades más famosas de los Estados Unidos de Norteamérica por sus contribuciones a la innovación científica y tecnológica han sido, frecuentemente, privadas sin ánimo de lucro (*not for profit*) como es el caso de Harvard, Princeton y Stanford, entre otras (Piscoya Hermoza; 2006).

La naturaleza de su financiamiento ha requerido mecanismos que pusieran a disposición del conocimiento público las excelencias de sus escuelas de formación profesional y de sus centros de investigación, de tal suerte, que tanto la empresa privada como el estado sintieran atracción para establecer con ellas contratos conducentes a obtener el conocimiento que sus necesidades de desarrollo y de política demandaban. Esto no excluyó la competencia con universidades estatales, muy destacadas, como las del sistema de California, Berkeley, UCLA, Davis, San Diego, entre otras, las mismas que para potenciar sus presupuestos compitieron con las privadas, en muchos casos con ventaja, como es el conocido ejemplo de Berkeley.

Sin embargo, reconoce Piscoya Hermoza (2006) la publicación de estos *rankings* tenía efecto casi exclusivamente en los Estados Unidos y su impacto internacional no era especialmente sensible debido, probablemente, a que el financiamiento de las universidades europeas más prestigiosas ha sido hasta casi fines del siglo XX eminentemente estatal.

Es más, en la década de los '60 con la publicación del Informe Robbins orientado a la participación estatal. Esto explica que entre finales de la Segunda Guerra y 1967 se crearan en Inglaterra reforma y modernización de la educación inglesa, en el marco de una economía de postguerra de base keynesiana, se potenció la presencia del estado para convertir a las universidades en las instituciones que contribuyeran más fuertemente a la innovación científica y tecnológica a través de la constitución de sistemas nacionales con fuerte 24 nuevas universidades con una fuerte expansión de la matrícula que superó todas las previsiones.

Esta tendencia comenzó a modificarse en 1979 con la administración de Margaret Thatcher quien sobre la base de los lineamientos de política propuestos por el Informe Jarratt ,en 1985, reorientó las universidades que atravesaban fuertes dificultades económicas, a causa de su crecimiento, para que cambiaran su estructura de gestión tomando como modelo a las empresas de negocios. De este modo, las autoridades universitarias, como los vicescancilleres, se convirtieron en gerentes y se puso fin a la política de financiamiento estatal sostenido al cerrarse el UGC (*Universities Funding Council*) (Rojas Bravo; 2005).

La tendencia privatizadora fue continuada y perfeccionada sobre la base de las recomendaciones del Informe Dearing, el mismo que propició que las industrias tradicionales de Inglaterra fueran reemplazadas y reorientó la investigación en dirección al fortalecimiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Asimismo, la capacidad para producir innovación tecnológica se concentró fuertemente en la industria colocando a la universidad inglesa en la necesidad de ganar posicionamiento social y prestigio para obtener el financiamiento que le diera posibilidad de competir en capacidad innovadora con la industria.

Sostiene Rojas Bravo (2005) que las repercusiones de los Informes Jarratt y Dearing fueron importantes en Alemania y en América latina, apareciendo una tendencia muy acusada después de los años '90 a que las universidades tiendan a liberalizar sus mecanismos de gestión para independizarse, lo más posible, de la dependencia del presupuesto público. De esta manera, se hace inteligible el interés generalizado de las instituciones de educación superior, particularmente de las universidades, para convertirse en atractivos centros de inversión privada y de las políticas de estímulo a la competitividad operadas por un número creciente de estados.

Además, el proceso de internacionalización de la educación superior es uno de los fenómenos más importantes y que mayor interés está suscitando en los últimos años en el campo de la educación. Los sistemas de educación superior de los países desarrollados están integrados por un gran número de centros e instituciones – universitarias y no universitarias, públicas y privadas- que cuentan con características propias que las diferencian entre sí.

Según datos de la agencia federal *National Science Foundation*⁴, el sistema de educación superior de Estados Unidos a principios de este siglo estaba integrado por aproximadamente 4.000 centros educativos distribuidos por unos 50 estados y con cerca de 15,6 millones de estudiantes universitarios. Asimismo, con datos de la red europea Eurydice y de EUROSTAT para el mismo año 2000, en Europa se contabiliza una cifra similar de instituciones de educación superior, cercana a las 4.000, y unos 16,3 millones de estudiantes universitarios.

En el caso de Europa, la evolución del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)⁵ en el contexto del proceso de Bolonia y el espacio europeo de investigación bajo la estrategia de Lisboa, están conduciendo a una cada vez mayor movilidad de los estudiantes y del personal docente e investigador, cuya capacidad de elegir institución de educación superior (IES) se amplía notablemente.

En definitiva, la internacionalización de la educación superior y la “diversidad institucional” hacen más frecuente la posibilidad de elegir el país dónde acudir, la universidad en la que estudiar, la titulación o el programa que cursar, etc. Para poder escoger, cada vez en mayor medida en todos los países, los interesados –estudiantes, sus familias, profesores, etc.- acuden a toda una serie de *rankings* que les ayuda a optar por la mejor decisión.

⁴ <http://www.nsf.gov/nsb/> La *National Science Foundation* es la agencia gubernamental de los Estados Unidos que impulsa investigación y educación fundamental en todos los campos no médicos de la ciencia y la tecnología. Es un líder mundial en desarrollo de normatividad y certificación de productos, educación y gestión de riesgos para la salud pública.

⁵ <http://www.eees.es/>

Es dentro de este contexto que puede entenderse la presencia creciente de *rankings* universitarios mundiales y regionales, generales y especializados al final del siglo XX y comienzos del siglo XXI.

En efecto, el primer *ranking* mundial de universidades reconocido por la comunidad internacional a través de múltiples citas en trabajos especializados y en medios periodísticos es el publicado por la universidad *Jiao Tong de Shanghai* en el año 2003, vía Internet. Con pretensiones semejantes y algunas variantes metodológicas en el año 2004, *The Times* de Londres, a través de su *Higher Education Supplement* publica el segundo *ranking* de impacto internacional en dos presentaciones: una, a través de un puntaje general resultante de la ponderación de indicadores de excelencia y otra, que tiene como eje un puntaje calculado específicamente para un área de conocimiento como Biomedicina, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, etc. Posteriormente se ha sumado a este esfuerzo Webometrics, que es la razón social de un equipo de trabajo informático dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, que a partir del año 2005 publica *rankings* de universidades a nivel mundial y regional.

El más reciente es el *Ranking* Iberoamericano de Institutos de Investigación que clasifica a las universidades por su producción científica. A lo anterior, es necesario añadir que revistas especializadas privilegian las carreras ligadas a la Administración de Negocios, lo que ha dado lugar a que el MBA sea probablemente el programa materia, a nivel internacional, de mayor número de *rankings* mundiales y regionales. Destacan en esta dirección *Financial Times* y América Economía.

Todos ellos conforman un gran número de *rankings* nacionales o internacionales de instituciones universitarias o de investigación, que no se pueden obviar porque de una forma directa o indirecta están afectando a toda la comunidad universitaria.

La elaboración de este tipo de *rankings* se inició en los Estados Unidos de Norteamérica y en los países anglosajones y casi de forma exclusiva para diferenciar a las mejores escuelas de negocio. En los últimos años, han proliferado las clasificaciones de universidades públicas y privadas en gran parte de los países desarrollados de todo el mundo sobre los estudios de grado (*undergraduate rankings*), sobre los estudios de postgrado (*graduate program and discipline rankings*), sobre otros aspectos (investigación, transferencia o su respuesta al “compromiso social”).

1.7. Objetivo de los *rankings* universitarios

En primer lugar, habría que clarificar cuál es el objetivo de los *rankings* universitarios o tablas de clasificación, sin dejar de reconocer que sus fallas metodológicas han sido motivo de análisis críticos.

En muchos casos, los *rankings* se elaboran como una guía para ayudar al consumidor (estudiantes y sus familias) a elegir la universidad en la que desean formarse y desarrollarse o, como una guía, para orientar a empresarios en su búsqueda de graduados o estudiantes de postgrado con calificaciones profesionales y académicas adecuadas. En otros casos, las tablas de clasificación se pueden utilizar como herramienta de *benchmarking* por parte de las instituciones de educación superior. Finalmente, en ciertas ocasiones se interpretan como un indicador de calidad universitaria (*academic quality*) que proporciona información a la sociedad en su conjunto o, como una aproximación a los mecanismos de garantía de calidad que ayudan a los gobiernos⁶.

A tal punto, que está emergiendo la necesidad de un consenso internacional acerca de cómo medir la calidad académica a través de los *rankings* de los sistemas universitarios. A continuación del que está surgiendo el debate de cuál sería el papel de las políticas públicas (y los gobiernos) en el desarrollo y la distribución de las tablas de clasificación o los *rankings* universitarios (López-García y Pérez Esparrells; 2007).

Normalmente, en la actualidad, en una gran mayoría los *rankings* (también denominados en terminología anglosajona *league tables*) son informes elaborados por entidades comerciales como periódicos y semanarios –en gran parte-, gabinetes de estudios o de consultoría para sociedades o empresas privadas, organizaciones no gubernamentales, así como agencias gubernamentales, en una minoría. Su análisis se suele basar en encuestas de opinión y recopilación de datos de las instituciones universitarias a partir de estadísticas oficiales o, de la información suministrada por los propios centros. Habitualmente, para hacer más sencilla la difusión de dichos informes, se presentan los resultados simplificados en unas tablas que recogen ordenadas las mejores instituciones (*by institution*) o centros de educación superior (lo que suele ser habitual en casi todos los *rankings*), así como algunos, los menos, ofrecen también una ordenación por programas (*by subject*). Cada *ranking* se elabora con su metodología particular, y es aquí donde los criterios utilizados pueden ser evaluados en función de su validez, completitud, relevancia, comprensión y funcionalidad (fiabilidad).

Una elaboración compleja, en la que intervienen numerosos factores, pero dónde se puede interpretar aquello que, en principio, puede aparecer como una simple clasificación numérica. A partir de las encuestas realizadas⁷ y las fuentes de información utilizadas, se presentan un conjunto de indicadores –algunos son simplemente datos estadísticos- pero que, de cuya categorización depende el resultado final.

⁶ Como indica el Banco Mundial (2007), en países sin mecanismos de evaluación o acreditación establecidos, las clasificaciones se pueden utilizar para supervisar y mejorar la calidad.

⁷ Como señala el Informe C y D (2007) de la Fundación Conocimiento y Desarrollo las encuestas a alumnos, graduados, profesores, “expertos”, “pares”, introducen un grado de subjetividad adicional en los resultados.

No obstante, como señalan los responsables del *ranking* universitario de *USNews & World Report America's Best Colleges* sobre Universidades de Estados Unidos, el resultado final condiciona la elección final que, a su vez, depende de otros factores intangibles que “no pueden ser reducidos solo a números.

Existen otros aspectos personales, algunos de tipo cualitativo, que pueden no estar reflejados en el *ranking*, como son el sentirse a gusto con el campus universitario, la localización, el coste o las ayudas financieras” (López-García y Pérez Esperrels; 2007).

A pesar de todas las diferencias entre *rankings*, la mayoría de los indicadores (*performance indicators*) utilizados se suelen agrupar en tres bloques o grupos: medidas de insumo (*input measures*), por ejemplo, profesorado, alumnado, recursos económicos e instalaciones, medidas de proceso (*process measures*) y medidas de resultados (*output measures*). Los indicadores dentro de cada bloque pueden ser muy diversos, y su peso varía así como su influencia. Los indicadores de *inputs* básicos más frecuentes se suelen encontrar agrupados en torno a la calidad de los estudiantes que entran; la calidad de facultad y la investigación; y los recursos financieros y servicios.

Los *rankings* sugieren que uno de los determinantes de una “buena universidad” aseguran López-García y Pérez Esperrels (2007) es la calidad de los estudiantes que entran: las notas medias de entrada, la puntuación media de los estudios anteriores, varias medidas de la diversidad de los estudiantes (por ejemplo, estudiantes internacionales, porcentaje de estudiantes de otros Estados, regiones o provincias, porcentaje de estudiantes de otras etnias o minorías, porcentaje de mujeres, etc.). De hecho, una gran parte de los *rankings* dan considerable peso a estas medidas.

La calidad de la facultad y la investigación es otra medida importante, también el ratio alumnos/profesor, la cualificación del profesorado (porcentaje de doctores), los salarios del profesorado, etc. y la habilidad para conseguir fondos y subvenciones para investigación.

La mayoría de los *rankings* cuentan con una serie de indicadores sobre recursos financieros y servicios ofrecidos: gasto por estudiante, ingresos de fuentes no gubernamentales, servicios al estudiante, porcentaje de estudiantes con becas, número de volúmenes en las bibliotecas, número de volúmenes por estudiante, computadoras por estudiante, etc. En cuanto a los indicadores de proceso, estos parecen tener muchas menos importancia en relación a los anteriores.

En concreto, la evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje (metodología docente) tiene poco interés en la mayoría de los *rankings* ya que se utiliza como indicadores: el tamaño de la clase, la ponderación de los graduados de la calidad de la docencia, la adquisición de capacidades genéricas en diferentes campos de estudio, la evaluación del profesorado, etc. Pero no miden el valor añadido de una “universidad”.

Por último, en relación con los indicadores de *out put* utilizados existe menos consenso entre *rankings* y, por lo tanto, la variedad es mucho mayor. En primer lugar, estarían los indicadores ligados con la satisfacción: el grado de satisfacción con el programa o curso o la tasa de satisfacción (*alumni giving rate*). En segundo lugar, los indicadores relacionados con la graduación: la tasa de graduación o la tasa de graduación ajustada (controlada por el gasto y la aptitud de los estudiantes). Además, se tendrían que considerar una serie de indicadores relacionados con la progresión de los alumnos y sus expectativas en el mercado laboral: continuidad de los estudiantes durante todo el ciclo educativo, salarios de los recién graduados, destinos de los estudiantes una vez concluidos sus estudios, puestos y objetivos, participación en conferencias, seminarios, etc.

No obstante, la mayoría de los *rankings* suelen recoger una serie de indicadores relacionados con la reputación y los aspectos de prestigio del centro: entrevistas y opiniones de reclutadores, encuestas a expertos y académicos extranjeros (*peer review*), citas en publicaciones especializadas y revistas científica, etc.

Por otro parte, otros indicadores encontrados que se utilizan en algunos *rankings* son: los premios Nobel que han estudiado en la universidad o la presencia de reconocidos investigadores entre su equipo que han recibido otros méritos o premios; los profesores que son miembros de academias nacionales, indicadores relacionados con la diversidad: participación femenina (porcentaje de mujeres profesoras y alumnas) así como de minorías étnicas; estimación del tiempo medio que necesita el alumno para, una vez titulado, sufragar el coste de sus estudios.

Independientemente de la agrupación de los indicadores, la clasificación final varía mucho dependiendo del peso relativo que se haya concedido a cada uno de los indicadores. Cada clasificación asigna una puntuación ponderada a cada conjunto o *cluster* de indicadores.

El porcentaje atribuido a cada uno es clave y subjetivo (dependen en muchos casos de la opinión del editor más que de una base teórica contrastada) y, por esta razón, se pueden producir alternaciones en la posición de una misma institución o centro en función del *ranking* elegido.

Por otra parte, influye la información utilizada según proceda de: entrevistas realizadas, información suministrada por los propios centros, índices poblacionales, registro de publicaciones, selección de los expertos consultados, selección de los alumnos consultados, etc. Por último, no se debe olvidar la geografía donde se centran y el tipo de estudios que miden.

1.7.1. Tipología de los *rankings* universitarios

El objetivo de estas listas es dar a conocer públicamente el desempeño y calidad relativa de tales instituciones. Las listas clasificadoras son de dos tipos principales: globales o específicas.

Las globales toman en cuenta dos o más criterios y, generalmente, muchos de ellos a la vez. Las listas específicas se elaboran tomando en cuenta una sola categoría y están destinadas a valorar aquellos aspectos únicos en los que las instituciones individualmente pueden destacarse. Además de estos listados han aparecido recientemente otros que son producto de criterios subjetivos a los que suele no dárseles importancia pues carecen de rigor o seriedad, ya que están basados, fundamentalmente, en sondeos de opinión, reflejando por ello, las opiniones subjetivas, las experiencias personales y, posiblemente, los prejuicios de los encuestados.

Los *rankings* universitarios, clasifican a las instituciones de educación superior en forma comparada de acuerdo con un conjunto de indicadores de calidad en orden descendente. En general hay tres fuentes de datos sobre instituciones: a) datos de encuesta, b) terceros independientes, c) datos que entregan las universidades.

Aunque las metodologías con que se elaboran los *rankings* presentan algunas diferencias, hay elementos en común muy acusados. El más relevante, en este caso, es que la mayor parte de los indicadores en uso se obtienen vía Internet a través de los sitios *web* de las universidades y de los centros y redes de información científica.

Sobre este último aspecto se puede mencionar la presencia de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)⁸ que tiene información propia y proporciona conexiones directas a múltiples bases de datos internacionales.

Dentro de los indicadores de valor calculable vía Internet ocupan un lugar especial los denominados cientométricos, que se originan a través del esfuerzo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) por lograr obtener parámetros que permitan una comparación fiable entre países que tienen muy diversos grados de desarrollo científico.

Estos trabajos se inician en los años '70 con el denominado *Manual de Frascati* que propone un conjunto de indicadores de investigación y desarrollo que utilizan los Centros de Información y los investigadores interesados en la medición y comparación del desarrollo científico de los países miembros de la OCDE y de la comunidad internacional. El *Manual de Frascati* ha sido objeto de sucesivas revisiones que han dado lugar a los denominados manuales de Lisboa, Oslo, Camberra y Bogotá. Es del caso mencionar que son, justamente, los indicadores cientométricos los que colocan en situación muy precaria a las universidades de los países en desarrollo cuando se las somete a los criterios de evaluación usados en la construcción de *rankings* internacionales (Piscoya Hermoza; 2006).

⁸ La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana (RICyT), de la que participan todos los países de América, junto con España y Portugal, fue constituida por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), a partir de una propuesta surgida del Primer Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología realizado en la Argentina a fines de 1994. Su puesta en marcha se hizo efectiva a fines de abril de 1995.

Algunos de los criterios objetivos de tipo bibliométrico (que incluyen criterios objetivos medibles y reproducibles, por ello el nombre de ‘académicos’), más comunes en la elaboración de clasificaciones no son proporcionados directamente por las instituciones y por ello son objetivamente confiables y los análisis basados en ellos son reproducibles. Tal es el caso de:

- **Número de publicaciones en revistas arbitradas e indexadas de circulación internacional:** Mide la capacidad de generar conocimiento nuevo.
- **Número de citas a los trabajos publicados de sus académicos:** Mide la aceptación del conocimiento generado por la institución entre la comunidad académica internacional.
- **Número de publicaciones en revistas de alto factor de impacto (*Science, Nature, etc*):** Estima la penetración del conocimiento generado entre los círculos académicos considerados como más rigurosos.
- **Número de ex alumnos galardonados con premios internacionales (Premio Nobel, Medalla Fields, etc):** Mide de manera indirecta la capacidad de la institución para generar estudiantes que a futuro sean de lo más destacado.
- **Número de académicos galardonados con premios internacionales (Premio Nobel, Medalla Fields, etc):** Similar a lo anterior, pero mide la calidad del conocimiento generado y transmitido a los estudiantes.
- **Número y volumen de contenidos de tipo académico en Internet:** Mide la capacidad de distribuir conocimientos, su impacto y reconocimiento, haciendo uso de las tecnologías informáticas modernas.

Los criterios objetivos no-bibliométricos son los basados en informaciones que proporcionan las universidades a discreción. Por lo tanto están potencialmente sujetas a manipulación, ya que no siempre son verificables. Mucha de esta información es considerada “reservada” y por ello las clasificaciones basadas en ella no son del todo reproducibles. Estas medidas no estiman tanto el impacto y calidad de las instituciones, sino su infraestructura, presupuesto y riqueza. Algunos ejemplos son:

- Número de estudiantes matriculados
- Número de estudiantes graduados/estudiantes matriculados
- Número de académicos con doctorado
- Número y tipo de cursos impartidos
- Número de postgrados registrados en padrones de calidad
- Número de títulos ISBN⁹ en las bibliotecas
- Número de suscripciones a revistas ISSN¹⁰

⁹ El ISBN es el *International Standard Book Number* (en español, ‘número estándar internacional de libro’, es un identificador único para libros, previsto para uso comercial. Hasta la reforma que entró en vigor en 2007, cada edición y variación (excepto las reimpressiones) de un libro recibía un ISBN compuesto por 10 dígitos de longitud, y dividido en cuatro partes: 1. el código de país, 2. el editor, 3. el número del artículo y 4. un dígito de control. Debido a la escasez existente en ciertas categorías del ISBN, la organización internacional adoptó implantar un ISBN de trece dígitos desde el 1 de enero de 2007.

¹⁰ El ISSN, el *International Standard Serial Number*, es el Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas.

1.8. Órganos de acreditación de las universidades

De manera paralela se ha intensificado en América latina el interés de las universidades y de los gobiernos en el establecimiento de órganos de acreditación que garanticen niveles adecuados de calidad de los servicios que brindan las instituciones educativas.

Esta orientación del control social de la calidad de la educación está centrada principalmente en las universidades que generalmente constituyen un nivel autónomo que no está sujeto a mandato imperativo de los gobiernos para el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas. A lo anterior se suma el hecho de que las universidades latinoamericanas han crecido explosivamente de tal manera que su número se estima en 1.466.000 y la población matriculada se considera que ha superado en el año 2005 la cifra de 15 millones de estudiantes (Rama Vitale; 2006:15).

Una consecuencia de este crecimiento ha sido el incremento de la cobertura pero al costo de un deterioro severo de la calidad como consecuencia de la escasez de recursos financieros y de capital humano en relación con las necesidades generadas por la masificación de las universidades y la consolidación de megauniversidades.

Bajo estas condiciones, la acreditación ha sido visualizada por los planificadores regionales y nacionales como el mecanismo más adecuado para regular la calidad de los servicios universitarios sin afectar la autonomía de cada institución universitaria que es el legado del Movimiento de Córdoba de 1918, cuyo efecto es todavía tangible en varios países de América latina. De esta manera se entiende que la acreditación carezca de relevancia en la educación básica debido a que en ningún Estado nacional se discute la facultad de los gobiernos de, a través de sus ministerios de educación, normar, dirigir y supervisar el sistema de educación básica (Piscoya Hermoza; 2006:23).

Dentro de este contexto se hace necesario un deslinde entre los fueros de la acreditación, sus peculiaridades metodológicas y los ámbitos de los *rankings* que, aunque no se apoyan en legalidad alguna, tienen sin embargo, un impacto internacional de mayor peso social que el que pueden tener los dictámenes de un órgano nacional de la región, reconoce Piscoya Hermoza (2006). Gravita sobre este hecho la constatación de que en el sistema universitario norteamericano, el más calificado del mundo según estudios muy respetados, cuarenta años antes que surjan las tendencias acreditadoras en América latina ya existían los *rankings* en el deporte y en la educación como parte de la cultura nacional habituada a la evaluación y a la competitividad.

De otra parte, también ha pesado dentro de esta cultura de la evaluación el hecho de que las universidades otorgan grados académicos, pero, no habilitan para el ejercicio profesional, potestad que se reserva cada Estado miembro de la unión.

La acreditación tiene antecedentes en el siglo XIX¹¹ en los Estados Unidos pero los más inmediatos parecen estar constituidos por las Normas de la *Internacional Standard Organization* (ISO), las mismas que fueron diseñadas inicialmente para regular los procedimientos utilizados por la producción industrial en serie pero posteriormente se han formulado algunas variantes que han dado lugar a que sus criterios de calidad industrial sean extrapolados a los procesos educacionales.

El planteamiento teórico de quienes promueven los órganos acreditadores no enfatiza su sentido regulador sino su sentido promotor de la calidad y el carácter voluntario de la acreditación.

La tesis es que el ente acreditador no está interesado en las comparaciones interuniversitarias ni en establecer *rankings* que jerarquicen universidades o escuelas sino en el examen de las fortalezas y debilidades de las universidades, que debe practicarse a través de autoevaluaciones, dentro de un sistema institucionalizado internamente que garantice que estas experiencias se realicen cíclicamente con sentido de oportunidad y pertinencia. Desde esta perspectiva, el acreditador semeja más que a un evaluador a un acompañante que ayuda a la institución que lo solicita a potenciar sus fortalezas para superar sus debilidades (Análisis FODA). Sin embargo, el aconsejamiento y el acompañamiento a una universidad para que logre estándares de excelencia requiere que se tenga una imagen objetivo o perfil de la institución que se desea llegar a ser para orientar los procedimientos académicos y administrativos en esa dirección.

Este es el punto de encuentro con los constructores de *rankings* que desde hace medio siglo han operado investigaciones evaluativas que trabajan con constructos hipotéticos, indicadores e índices que inicialmente fueron aplicados a la evaluación psicológica y en la investigación educacional para diagnosticar a personas, en términos métricos, transfiriendo luego estas metodologías a la evaluación institucional que descansa, en última instancia, en la evaluación de los desempeños y de los niveles de organización de las personas y de los grupos que constituyen las instituciones” (Piscoya Hermoza; 2006:28)

Por consiguiente, los procesos de acreditación y las evaluaciones en *ranking* son desarrollos humanos que se inscriben dentro de la misma cultura y no tienen por qué ser excluyentes entre sí sino, más bien, complementarios.

Lo que podemos anotar es que la tradición de los *rankings* ha acumulado ya una experiencia substancial a través de instituciones privadas y públicas que no son dependientes de los gobiernos.

¹¹ La *American Bar Association* (ABA) se fundó en 1878 para abogados. En 1921 se aprobaron las normas para la enseñanza del Derecho y en 1996 se aprobaron las normas recodificadas. El *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) fue fundado en 1884 por Thomas Alba Edison. Se transformó en el *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET). El Consejo de Educación Superior de Estados Unidos reconoció a ABET en 1997. Fuente: <http://www.abanet.org/>

Es el caso de los *Rankings* RT que son producidos por el Suplemento de Educación Superior (HE) del diario *The Times*, entidad que es un modelo de eficiencia e independencia en el ejercicio de la libertad de prensa pero que no es propiedad privada sino de corporaciones representativas de la sociedad civil cuya característica más notable es que son *not for profit* como lo es también la BBC de Londres o las Universidades de Oxford y Cambridge y todas las universidades que en Estados Unidos de Norteamérica son altamente calificadas según rankings como el *U.S.News*.

Lo alentador de los *rankings* es que han sido producidos por diversas instituciones manteniendo su rigor y su respetabilidad. Esto sugiere que los retos que afrontan los órganos acreditadores están constituidos por la burocratización, a la que son muy susceptibles los estados latinoamericanos, y por la falta de transparencia, rigurosidad e imparcialidad que ha desprestigiado al sistema de tercerización de los servicios en el Perú y, en mayor o menor grado, en la región. (Piscoya Hermoza; 2006: 34).

1.9. *Rankings* universitarios por tipo de estudio y ámbito geográfico

En el cuadro siguiente se recogen los *rankings* registrados agrupados en función de dos características básicas: el tipo de estudios y el ámbito geográfico. Como se puede comprobar, la dimensión de la mayor parte de los *rankings* es nacional.

Poco a poco van creciendo los *rankings* con vocación esencialmente internacional, como es el caso del CHE-Die SEIT, elaborado por el Centro para el Desarrollo de la Educación Superior, en Alemania.

Estudios de grado	Estudios de postgrado	Otros aspectos
INTERNACIONAL		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>The Guardian</i> • <i>The Philosophical Gourmet</i> (*) • <i>Qué Pasa</i> (**) 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Asia Week</i> (*) • <i>The Economist</i> • <i>The Financial Times</i> • <i>América Economía</i> (**) 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidad <i>Jiao Tong de Shangai</i> (global) • <i>Times Higher Education Supplement</i> (global) (*)
NACIONAL		
<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • <i>US News & World Report</i> (USNWR) (*) • Reino Unido • <i>The Times</i> • <i>The Sunday Times</i> • <i>The Guardian University Guide</i> • Australia • <i>Melbourne Institute</i> • <i>The Good University Guide</i> • Canadá • <i>The Maclean's Guide to Canadian Universities</i> • Alemania • <i>CHE-Die Zeit</i> (*) • Francia • <i>Le Nouvel Observateur</i> • <i>Le Point</i> • España • <i>El Mundo</i> • <i>Ranking Universidades Públicas Españolas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • <i>Business Week</i> • <i>Gourman</i> (*) • <i>The Wall Street Journal</i> • <i>News Week International</i> • Australia • <i>Hobsons</i> (*) • Alemania • <i>B-School</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Estados Unidos • <i>The Center</i> (investigación) • AUTM (transferencia) • <i>Journal of Blacks in Higher Education</i> (compromiso social) • <i>New Mobility Magazine</i> (compromiso social) • Reino Unido • <i>NUBS</i> (transferencia) • Alemania • <i>Center of Excellence Women and Science</i> • Polonia • <i>Perspektywy</i> (global) • España • <i>Scimago (R13)</i> (investigación)

Fuente: Informe CYD (2007, 256), López García, A. y Pérez Esparrells, C; 2007.

Notas: (*) Aunque elaboran *rankings* en otras modalidades se ha optado por considerar la modalidad más característica.

(**) Solo para América latina

1.10. Clasificaciones académicas basadas en criterios objetivos

A continuación desarrollaremos los *rankings* internacionales más conocidos.

1.10.1. Shanghai Jiao Tong University Ranking

El *ranking* mundial de universidades elaborado por la Universidad *Jiao Tong de Shangai* (China) fue el primer intento a escala global para ordenar jerárquicamente a las universidades en función de criterios de calidad académica y es uno de los *rankings* universitarios internacionales más influyente y conocido.

Se trata de un listado recopilado por un grupo de especialistas en bibliometría de la Universidad *Jiao Tong de Shanghai* en China. Este listado incluye las mayores instituciones de educación superior del mundo y están ordenadas de acuerdo con una fórmula que toma en cuenta el número de galardonados con el Premio Nobel (10%), los ganadores de la Medalla Fields (20%), número de investigadores altamente citados en 21 temas generales (20%), número de artículos publicados en las revistas científicas *Science* y *Nature* (20%), y el impacto de los trabajos académicos registrados en los índices del Ciencia *Citation Index* (20%) y por último, el “tamaño” de la institución.

■ Las cinco mejores clasificadas del mundo (de un *ranking* de las 500 mejores)

Lugar 2007	Universidad	País
1	Universidad Harvard	EE.UU
2	Universidad Stanford	EE.UU.
3	Universidad de California, Berkeley	EE.UU.
4	Universidad de Cambridge	Reino Unido
5	Instituto Tecnológico de Massachussets	EE.UU.

■ Las diez mejores clasificadas de Iberoamérica de lengua hispana (de un *ranking* de las 500 mejores)

Lugar 2007	Universidad	País
153-202	Universidad de Barcelona	España
153-202	Universidad de Buenos Aires	Argentina
153-202	Universidad Nacional Autónoma de México	México
203-304	Universidad Autónoma de Madrid	España
203-304	Universidad Complutense de Madrid	España
305-402	Universidad de Valencia	España
305-402	Universidad Autónoma de Barcelona	España
305-402	Universidad Politécnica de Valencia	España
403-510	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
403-510	Universidad de Chile	Chile

Nota: Las universidades con la misma puntuación se encuentran enlistadas en orden alfabético.

Su primera versión se difundió en la *web* en el 2003 y luego las versiones 2004, 2005 y 2006, 2007 y 2008. El *ranking* presenta una lista de 500 universidades ordenadas jerárquicamente según los puntajes obtenidos. Los indicadores empleados para organizar el *ranking* miden, básicamente, la capacidad de esas instituciones universitarias para producir conocimiento: lo que distingue a las universidades de élite es que son ante todo centros de investigación. En la elaboración de estos *rankings* se tomaron en cuenta los siguientes criterios, cuyo peso porcentual indicamos entre paréntesis.

- **Calidad de la educación:** se considera la cantidad de graduados de la institución que han obtenido premios Nobel o medallas Fiel (10%).
- **Calidad de la plana docente:** se mide considerando dos indicadores: la cantidad de docentes de la institución ganadores de premios Nobel o medallas Fiel (20%), y la cantidad de docentes cuyos trabajos son citados muy frecuentemente (20%).
- **Resultados de investigación:** se mide considerando también dos indicadores: los artículos publicados en las revistas *Nature* y *Science* (20%), y los artículos incluidos en las bases de datos *Science Citation Index-expanded*, *Social Sciences Citation Index* y *Arts & Humanities Citation Index* (20%).
- **Dimensión de la institución:** se mide dividiendo el puntaje total obtenido en los cinco indicadores anteriores entre el total de docentes a tiempo completo de la institución (10%).

Para la mayoría, este *ranking* es entendido no como un *ranking* de desempeño en investigación de las universidades, sino como un *ranking* holístico de universidades y una marca de reputación en el emergente mercado global universitario (Marginson; 2006 y 2007). Harvard pasa a ser entendida no como la universidad número uno en investigación, según la Universidad Jiao Tong, sino como la universidad número uno. Esto, pese a las explícitas insistencias de la Universidad Jiao Tong de no interpretar los datos como *rankings* holísticos.

Si bien, como lo reconoce Marginson (2007), ver requiere ser perfeccionado, constituye un valioso instrumento de comparación de instituciones universitarias muy diferentes, en base a estándares de calidad bastante objetivos. Podemos señalar someramente algunas de las limitaciones principales que presenta este *ranking*:

- Hay un sesgo muy marcado hacia las ciencias básicas y las ciencias médicas. Se les da escaso peso a las ciencias sociales y prácticamente nulo a las ciencias humanas. Es verdad que en esos campos del saber no se han elaborado indicadores internacionales suficientemente estandarizados, pero se hace necesario afinar instrumentos para evaluar mejor el aporte de estas disciplinas.
- Los indicadores empleados miden fundamentalmente el desempeño de la institución en el ámbito de la investigación. Varios autores proponen que debería complementar este aspecto esencial con indicadores que midan también el desempeño en el ámbito de la enseñanza/aprendizaje.
- Se privilegia de modo un tanto desmedido el mundo académico anglosajón. Si bien la importancia y calidad de éste resulta indiscutible, no deja de sorprender la posición relativamente rezagada de, por ejemplo, las universidades alemanas.

Un rápido examen de la información que proporciona este *ranking* revela asimismo algunos hechos bastante claros (García-Bedoya, 2006):

- La preeminencia de las universidades estadounidenses (17 de las 20 primeras y 53 de las 100 primeras son de ese país) guarda correlación con la posición de Estados Unidos como única superpotencia en este mundo globalizado. Es claro que tal posición hegemónica descansa en buena medida en su liderazgo en la producción de conocimientos.

- La presencia de América latina en este *ranking* es muy débil: apenas figuran 7 universidades de nuestra región, 4 de Brasil, 1 de México, 1 de la Argentina y 1 de Chile. Ninguna figura entre las 100 primeras. De las dos mejor ubicadas, la Universidad de Sao Paulo (Brasil) se ubica entre los puestos 101-152 y la UNAM (México) se sitúa entre los puestos 153 y 202 igual que la UBA.

1.10.2. *The Times World University Ranking*

El diario británico *The Times* desde el 2004 publica un suplemento llamado *Higher Education Supplement THES* que es una clasificación académica con una metodología objetiva (pero no toda de tipo bibliométrico) y con las siguientes valoraciones: 60% a la “calidad de la investigación”, 10% a la capacidad de que un graduado obtenga empleo, 10% a la “presencia internacional” y 20% al cociente estudiantes/académicos.

Esta tabla de clasificación académica a diferencia de la *Jiao Tong*, apunta a producir un *ranking* holístico y sumativo. El 50% del índice *Times Higher* se refiere a la reputación de la universidad. De estos, un 40% se basa en los resultados de una encuesta respecto a la reputación de los académicos (“evaluación de pares”) y otro 10% en una encuesta sobre la reputación de los “empleadores globales”. Además de esto, contiene dos indicadores de internacionalización: la proporción de estudiantes extranjeros (5%) y la proporción de académicos con esta misma condición (5%). Otro 20% está determinado por la razón estudiantes- académicos, medida cuantitativa utilizada como *proxy* de la “calidad” docente. El 20% restante está constituido por el desempeño en citas de investigaciones (THES; 2006).

■ Las cinco mejores clasificadas del mundo (de un *ranking* de 400)

Lugar 2007	Lugar 2006	Lugar 2005	Universidad	País
1	1	1	Universidad Harvard	EE.UU
2	2	2	Universidad Yale	EE.UU.
2	3	6	Universidad de Cambridge	Reino Unido
2	4	5	Universidad de Oxford	Reino Unido
5	9	13	Colegio Imperial de Londres	Reino Unido

■ Las cinco mejores clasificadas de Iberoamérica de lengua hispana (de un *ranking* de 400)

Lugar 2007	Lugar 2006	Lugar 2005	Universidad	País
192	74	95	Universidad Nacional Autónoma de México	México
194	190	240	Universidad de Barcelona	España
239	-----	-----	Pontificia Universidad Católica de Chile	Chile
258	-----	-----	Universidad Autónoma de Barcelona	España
264	-----	-----	Universidad de Buenos Aires	Argentina

Es un *ranking* muy diferente, del de Shanghai. Incluye solo 200 universidades a nivel mundial (a diferencia de las 500 del *ranking* de Shanghai). Los indicadores empleados son bastante diferentes:

- **Opinión de pares:** es el indicador con mayor peso en este *ranking*, 40%. Se encuestó a 2.375 académicos de todo el mundo representando en proporciones iguales a las tres principales regiones económicas del planeta (Asia, Europa y Norteamérica) y en mucha menor cantidad a África y América latina. También se supone que representan proporcionalmente a las diversas disciplinas académicas (ciencias básicas, tecnología, ciencias de la vida y la salud, ciencias sociales y humanidades).
- **Opinión de los principales empleadores** (10%): se elaboró también en base a encuestas aplicadas a 333 representantes de distinto tipo de compañías y empresas.
- **Citaciones de los artículos publicados por los docentes de la institución** (20%): las bases de datos utilizadas son las mismas empleadas por el *ranking* de Shanghai, pero se considera los artículos publicados entre 1997 y 2007, tomando en cuenta solo a instituciones con un mínimo de 5000 artículos publicados en esos 10 años. El indicador se calcula dividiendo la cantidad total de citaciones entre el total de docentes a tiempo completo de la institución.
- **Índice de alumnos por docente** (20%): este indicador intenta evaluar los procesos de docencia.
- **Porcentaje de docentes internacionales** (5%) y de estudiantes internacionales (5%): Estos indicadores intentan medir el grado de internacionalización de la universidad respectiva, considerando a los docentes y estudiantes que proceden de otros países.

De acuerdo con García-Bedoya (2006) se pueden apuntar las siguientes apreciaciones:

- El enorme peso (50%) dado a las opiniones de académicos y empleadores introduce una fuerte dosis de subjetividad en el *ranking*.
- Por más esfuerzos que se hayan hecho por seleccionar de modo adecuado y representativo a los encuestados, el peso de las opiniones personales resulta demasiado grande y se privilegia el “prestigio” de las instituciones, fruto muchas veces de sus capacidades de comunicación o publicidad, y no siempre de logros reales.
- El análisis revela claramente un sesgo que favorece a las universidades privadas, en particular aquellas más vinculadas al mundo de los negocios y/o que ofrecen carreras de corte empresarial. En muchos países el estado es un empleador importante, y en este *ranking* solamente se han tomado en cuenta los empleadores privados.

- La distribución de los académicos encuestados por regiones tiende a favorecer a algunas en desmedro de otras. Así, solo figuran dos universidades latinoamericanas (las mismas dos que figuran en los primeros lugares en el *ranking* de Shanghai: la UNAM y la Universidad de Sao Paulo entre los primeros 100 puestos. Ninguna de África, en tanto abundan universidades de Australia (17 de 200), mientras en el *ranking* de Shanghai aparecían solo 14 entre 500) y figuran instituciones de algunos países asiáticos totalmente ausentes en el *ranking* de Shanghai (como Tailandia o Malasia).
- Curiosamente, salen también desfavorecidas las universidades estadounidenses: en este *ranking* solamente figuran 54 de ese país, mientras que entre las 202 primeras del de Shanghai aparecen 90. A pesar de ello, se confirma la posición dominante de Estados Unidos de Norteamérica en el sistema universitario mundial, pues es con amplia ventaja el país más representado en el *ranking*.
- En cuanto a los aspectos positivos, el *ranking* intenta evaluar de manera más abarcadora la calidad universitaria, sin el sesgo unilateral del de Shanghai hacia la investigación.
- Este *ranking* no privilegia de manera tan desmedida las áreas de ciencias de las ciencias “duras”, las tecnologías o la medicina, pues en él tienen una presencia más importante instituciones destacadas en los campos de las ciencias sociales y humanas, aunque con el sesgo ya señalado hacia el ámbito económico-empresarial.

Marginson (2007) encuentra que las “tablas *Times*” están abiertas a la crítica. No está especificado quién es encuestado ni qué preguntas son formuladas.

La encuesta recoge las respuestas de únicamente un 1% de los 200 mil correos electrónicos mandados a todas partes del mundo, y además, no todas las respuestas son válidas por lo que no todas pueden ser utilizadas. Las respuestas que sí lo son tienden a provenir de países en los que el *Times* es conocido. Los resultados del *Times* son muy fáciles de manipular. Cambiando los destinatarios de ambas encuestas, o el cómo los resultados son analizados (este año, los resultados de tres encuestas anuales, con distintos destinatarios, fueron combinados en un único conjunto de resultados), cambian los resultados y, con frecuencia, de forma considerable.

A pesar de las importantes diferencias de metodologías, los resultados de estos dos *rankings* resultan en buena medida convergentes analiza García-Bedoya (2006). Ciento veintisiete de las 201 universidades “rankeadas” por THES aparecen también entre las 202 primeras del *ranking* chino (63.18% y 182 figuran entre las 500 “rankeadas” por Shanghai (90.54%). Por cierto, el orden en que aparecen varía significativamente, pero aunque los criterios de medición son distintos, el juicio sobre la calidad de las universidades resulta similar. Esto tiende a confirmar la hipótesis de que universidades que destacan en investigación (como las incluidas en el *ranking* de Shanghai) suelen desempeñarse también con calidad en las tareas de docencia.

Aunque existen algunas excepciones como el caso de instituciones de alto nivel que privilegian la enseñanza de postgrado.

1.10.3 El *ranking* del CEST

Los dos *rankings* examinados, el de Shanghai y el del THES son los únicos de alcance mundial que intentan ordenar jerárquicamente a las instituciones universitarias según criterios globales de calidad. Pero existen otros dos *rankings* que centran su atención de manera exclusiva en un aspecto del quehacer universitario.

El primero es el publicado por el *Centre d'études de la Science et la Technologie* (CEST) de Suiza¹². Utilizando una metáfora vinculada con el ámbito deportivo habla de una *Champions League* (Liga de Campeones) de la investigación, conformada por las instituciones, no solo universidades, más destacadas a nivel mundial en el campo de la producción de conocimientos.

El requisito para ser considerado en esta *Champions League* es que la institución cumpla dos criterios: la publicación de un mínimo de 50 artículos en un período de cinco años (2000-2005) en al menos un subcampo de investigación (de los 107 que figuran en la clasificación de *Current Contents*¹³); y en segundo lugar que las publicaciones en un determinado subcampo alcancen un alto nivel de impacto en la comunidad académica internacional. Para calcular estos indicadores bibliométricos las bases de datos empleados son las mismas que se utilizan en la matriz de Shanghai. Las instituciones que cumplen con los criterios señalados pasan a ser “rankeadas” como parte de la *Champions League* de las instituciones de investigación. Hay *rankings* diferenciados de instituciones universitarias y no universitarias. Interesan para este trabajo de investigación únicamente las primeras.

Existen *rankings* de universidades por cada uno de los 107 subcampos de investigación, además de un *ranking* global. Este *ranking* global es en verdad un conjunto de cuatro *rankings*, pues se ordena separadamente a las instituciones según cuatro indicadores distintos, sin consolidar un *ranking* mundial único.

Estos indicadores son: número total de publicaciones; número de publicaciones en los subcampos calificados (aquellos en los que se cumplen los dos criterios exigidos por la *Champions League*); porcentaje de publicaciones en los subcampos calificados en relación al total de publicaciones e impacto de las publicaciones. Como puede apreciarse, se trata de *rankings* que miden exclusivamente la investigación, por ello son denominados también *rankings* cientométricos (miden la producción científica).

¹² por página web <http://www.cestscottishterrier.com/actividades/ranking-cest-2006>.

¹³ *Current Contents* es una base de datos que incluye una bibliografía en curso donde se recogen semanalmente los nuevos artículos publicados para cada una de las disciplinas en que se divide. Su finalidad es mantener informado sobre los nuevos documentos. No está pensada como una base de datos acumulativa para realizar búsquedas retrospectivas.

Dicho *ranking* incluye un total de 683 universidades de todo el mundo que se destacan en la producción de conocimientos. García Bedoya (2006) encuentra algunos sesgos en su elaboración:

Tiende, sin embargo, a favorecer a instituciones hiperespecializadas, que en casos extremos pueden destacar apenas en uno o dos subcampos, en tanto una verdadera universidad de investigación debería destacar en una amplia gama de subcampos, lo que permitiría condiciones favorables para el trabajo interdisciplinario, multidisciplinario o transdisciplinario, crucial y estratégico en tiempos de alta complejidad del conocimiento. Esta apuesta por la extrema especialización perjudica en especial a importantes universidades del tercer mundo, cuya producción científica es significativa a nivel total, pero con escaso grado de especialización que no les permite clasificar en ningún subcampo, o con un nivel de impacto relativamente bajo. Eso explica la ausencia de importantes universidades latinoamericanas como la UNAM y la Universidad de Sao Paulo que figuran en otros rankings. Si figuran, en cambio, la Universidad de Buenos Aires y la de Chile.

Aparecen también otras universidades cuya producción global es menos cuantiosa, pero que está concentrada en algunos subcampos y logra un alto impacto. (García-Bedoya; 2006: 40.).

Al medir de modo exclusivo la investigación, este *ranking* muestra mucha afinidad con el de Shanghai. Por ello, 440 universidades que figuran en este *ranking* aparecen también entre las 500 del *ranking* de Shanghai. Pero también 179 universidades que figuran en este *ranking* del CEST figuran entre las 201 del *ranking* del THES. Los porcentajes resultan muy parecidos. CEST coincide en un 88% con Shanghai y en un 89% con THES, aunque hay una gran variación en el puesto que una institución ocupar en los diversos *rankings*. “Una vez más se confirma nuestra hipótesis: una universidad que destaca en investigación es una universidad de alta calidad” (García-Bedoya; 2006:42).

1.10.4. El *Webometrics rankings*

El otro *ranking* mundial que vamos a examinar es el *Webometrics Ranking of World Universities* o *Ranking* cibernético de Universidades del mundo¹⁴ (preparado por el Laboratorio de Cibermetría del Centro de Documentación Científica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CINDOC-CSIC) de España.

El CSIC se encuentra entre las primeras organizaciones de investigación básica de Europa- En el 2006 constaba de 126 centros e institutos distribuidos por toda España. Está adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología y su objetivo fundamental es promover y llevar a cabo la investigación en beneficio del progreso científico y tecnológico del país, contribuyendo con ello a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

¹⁴ Que se puede consultar en www.webometrics.info)

El Laboratorio se encuentra situado en el Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC), fue creado en 1954 para potenciar la información científica de alta calidad en todos los campos del conocimiento.

El Laboratorio de Cibermetría se dedica al análisis cuantitativo de Internet y los contenidos de la Red, especialmente de aquellos relacionados con el proceso de generación y comunicación académica del conocimiento. Esta nueva y emergente disciplina denominada Cibermetría, también es conocida como Webometría. El CINDOC desarrolló y publica la revista electrónica gratuita *Cybermetrics* desde 1997.

A semejanza de los indicadores bibliométricos que miden la producción científica en revistas, la idea de este equipo es elaborar indicadores cibernométricos, considerando el papel creciente que juega Internet en el campo de la producción y difusión del conocimiento. Se trata de medir el impacto en la red de las instituciones que producen investigación y complementa los resultados obtenidos con métodos bibliométricos en los estudios cuantitativos. Solo son incluidas instituciones que poseen un dominio.

Los indicadores considerados para estructurar el *ranking* son los siguientes: tamaño (cantidad de páginas por dominio), visibilidad (número de enlaces externos recibidos), y ficheros ricos (documentos en formatos con relevancia académica, como pdf, doc, etc.). Combinando estos indicadores con la ponderación respectiva se obtiene la posición final de cada universidad.

■ Las cinco mejores clasificadas del mundo:

Lugar 2007	Universidad	País
1	Universidad Stanford	EE.UU.
2	MIT	EE.UU.
3	Universidad de California, Berkeley	EE.UU.
4	Universidad Harvard	EE.UU.
5	Universidad Estatal de Pensilvania	EE.UU.

Fuente: Portal Universia

■ Las diez mejores universidades clasificadas de Hispanoamérica por producción total:

Lugar Hispanoamérica 2007	Lugar Regional 2007	Lugar Mundial 2007	Universidad	País
1	1(Latinoamérica)	68	Universidad Nacional Autónoma de México	México
2	51(Europa)	168	Universidad Complutense de Madrid	España
3	58 (Europa)	187	Universidad de Sevilla	España
4	77 (Europa)	227	Universidad de Valencia	España
5	2(Latinoamérica)	231	Universidad de Chile	Chile
6	79(Europa)	234	Universidad Politécnica de Cataluña	España
7	94(Europa)	258	Universidad de Barcelona	España
8	99 (Europa)	268	Universidad Autónoma de Barcelona	España
9	117(Europa)	303	Universidad de Granada	España
10	122(Europa)	313	Universidad Politécnica de Madrid	España

Fuente: Portal Universia

El objetivo original del *Ranking*, según declaran sus creadores, era el de promover la publicación *Web* y no el de obtener un listado de instituciones académicas y de investigación de acuerdo con su prestigio. Su primer fin es apoyar las iniciativas *Open Access*, así como promover el acceso electrónico a las publicaciones científicas y a todos los materiales de tipo académico. Sin embargo, sostienen, los datos *Web* son muy útiles para clasificar universidades porque no están basados en número de visitas o diseño de las páginas sino que tienen en cuenta la calidad e impacto de las universidades.

También destacan que, mientras que otros *rankings*, se centran únicamente en unos pocos aspectos relevantes, especialmente en los resultados de investigación, este *ranking* basado en indicadores *web* refleja la actividad global de las instituciones ya que existen otras muchas labores ejercidas por profesores e investigadores que aparecen en la *Web*.

La presencia *Web* mide la actividad y visibilidad de las instituciones y es un indicador del impacto y prestigio de las universidades.

La posición en el *ranking* resume el rendimiento global de la universidad, aporta información para aquellos candidatos a estudiantes o académicos, y refleja el compromiso para con la diseminación del conocimiento científico.

La unidad de análisis es el dominio institucional, por lo que solo aquellas universidades y centros de investigación con un **dominio web independiente** son tomados en consideración. Si una institución tiene más de un dominio principal, se utilizan dos o más entradas para las diferentes direcciones.

El primer indicador *Web*, el Factor de Impacto *Web* (WIF de las siglas en inglés), combina el número de enlaces externos entrantes con el número de páginas *web* de un dominio, siguiendo una relación 1:1 entre visibilidad y tamaño. Esta relación se usa para hacer el *ranking*, añadiendo dos indicadores nuevos al componente del tamaño: El número de documentos, medido por el número de ficheros ricos que contiene un dominio *web*, y el número de publicaciones comprendidas en la base de datos del Google Académico.

A partir de los resultados cuantitativos obtenidos de los principales motores de búsqueda se diseñaron cuatro indicadores: **Tamaño (S)**: Número de páginas recuperadas, **Visibilidad (V)**: El número total de enlaces externos únicos recibidos (*inlinks*) por un sitio, **Ficheros ricos (R)**: Trabajos publicados en formatos Adobe Acrobat (.pdf), Adobe PostScript (.ps), Microsoft Word (.doc) y Microsoft Powerpoint (.ppt) y **Académico (Sc)**. Número de artículos y citas publicados en el Google Académico.

“Aunque este *ranking* se centra en un aspecto que parece muy específico, es evidente que en la actualidad cada universidad de calidad necesita estar bien posicionada en el ciberespacio” (García-Bedoya, 2005:34). Por ello encontramos a grandes rasgos un aceptable nivel de compatibilidad entre este *Webometrics Ranking* y los anteriormente estudiados. Trescientas cuarenta de las primeras 500 de *Webometrics* figuran entre las 500 primeras del CEST (68%), mientras que 446 de las primeras 1000 de *Webometrics* figuran entre las 683 del total de CEST (65,3%).

De las 200 primeras universidades de *Webometrics*, 112 figuran entre las 201 del THES (56%), de las 500 primeras de *Webometrics*, 168 (83.58%) aparecen en THES y de las 1000 primeras 187 (93.03%).

De las 200 primeras universidades de *Webometrics*, 131 figuran entre las 202 primeras de Shanghai (64.85%); si comparamos las 500 primeras de *Webometrics* con las 500 de Shanghai, vemos que coinciden 354 universidades (70.8%) y si nos fijamos en las 1000 primeras de *Webometrics*, veremos que allí figuran 435 de las 500 de Shanghai (87%). Este último porcentaje revela un buen nivel de correlación entre las 1000 mejores según *Webometrics*, las 200 mejores según THES y las 500 mejores según Shanghai, y un menor nivel de correspondencia con CEST (que evalúa exclusivamente la investigación).

García-Bedoya (2006) contempla, al evaluar este *ranking*, que un factor que incide en la presencia de las universidades en la red es la lengua: las universidades anglófonas aparecen muy favorecidas (entre las 200 primeras se citan 113 de Estados Unidos, 16 de Canadá, 14 del Reino Unido y 6 de Australia- o sea un 74.5%; entre las 1000 primeras aparecen 466 de Estados Unidos, 81 del Reino Unido, 41 de Canadá, 32 de Australia, 6 de Nueva Zelanda y 6 de Irlanda- el 63.2%). En cambio, las universidades de países cuyas lenguas son solo de uso nacional suelen estar mal posicionadas, más todavía si se trata de lenguas que usan otro tipo de caracteres: solamente figuran 24 universidades japonesas entre las 1000 primeras de *Webometrics*, mientras que entre las 500 de Shanghai figuraban 34; o las coreanas, con 4 en *Webometrics* frente a 8 de Shanghai. También, influye la condición económica de los países, pues las universidades de algunos países del tercer mundo suelen estar mal ubicadas; sería el caso de la India, que cuenta con solo 2 universidades entre las 1000 primeras de *Webometrics*, mientras figuran 3 entre las 201 de THES y 3 igualmente entre las 500 de Shanghai.

Pero existen también factores que parecen tener más que ver con la cultura institucional y las tradiciones nacionales; ello explicaría la mala posición de las universidades francesas en el *ranking* de *Webometrics* (16 entre las 1000 primeras, frente a 21 entre las 500 de Shanghai); de todos los países avanzados, Francia es tal vez el más rezagado en el acceso a Internet y las universidades francesas son particularmente conocidas por su tradicionalismo en estos aspectos.

Si hacemos un análisis por países, en el caso de Francia solo de las 21 que figuran en Shanghai aparecen entre las 1000 primeras de *Webometrics* (33.33%); en el caso japonés, 15 de las 34 de Shanghai figuran entre las 1000 primeras de *Webometrics* (44.11%); en el italiano, 17 de 23 (73.91%); en el caso de China (incluyendo Hong Kong), 12 de 13 (92,3%); en el caso alemán, 37 de 40 (92,5%); en el australiano, 14 de 14 (100%); en el de Canadá 23 de 23 (100%); en el del Reino Unido 39 de 40 (97.5%); y en el de estados Unidos, 163 de 168 (97.02%); en el caso de estos dos últimos países, las 6 universidades que no figuran son todas instituciones exclusivamente especializadas en el ámbito de la medicina (las instituciones muy especializadas suelen tener una posición no tan destacada en la red). En cuanto a las universidades españolas, las 9 que figuran en Shanghai están entre las 500 primeras de *Webometrics*, lo que revela un altísimo grado de correlación (100%); parece pues que para las universidades de lengua española *Webometrics* es un buen referente de calidad.

En el caso de las universidades latinoamericanas, el *ranking Webometrics* parece también ser un interesante referente, pues vemos que resulta bastante compatible con el ranking de Shanghai.

En éste figuran 7 universidades de América latina, todas ellas incluidas entre las 19 de esa región que figuran entre las 1000 primeras de *Webometrics*.

El Dr. Isidro F. Aguillo, investigador del Laboratorio de la CSIC, elabora dos veces por año (en febrero y julio, cuando se publica este *ranking*) un análisis de las modificaciones que se producen con respecto al número anterior.

En la versión de julio del 2008 el científico español encontró que se revisó y se actualizó la base de datos con más 3.000 entradas añadidas o corregidas, incluyendo los nombres en inglés de todas las universidades de Polonia. Se introdujo también una nueva “región” llamada “Mundo Árabe” que pretende cubrir Oriente Medio (excluyendo Irán que ahora pasa a la región Asia) y el Norte de África.

Respecto a la metodología de esta nueva versión, el indicador *Scholar* fue recalculado. Ahora se obtiene a partir de la media entre los números totales y los que comprenden el período 2001-2008.

En esta versión de julio de 2008 del *Ranking web* de Universidades del mundo¹⁵, las universidades norteamericanas (incluidas las canadienses) mantienen una importante brecha digital académica con las universidades europeas.

También, aumentó la cobertura mundial y presta más atención a los países en vías de desarrollo, en especial a las instituciones iberoamericanas, africanas y del mundo árabe.

Sin embargo, entre las mejores 200 universidades 123 son de América del Norte (106 estadounidenses), mientras que los europeos colocan únicamente 61 universidades.

¹⁵ Que se puede consultar en: <http://www.webmetrics.info/>

Asia-Pacífico tiene 14 universidades en dicho grupo y Latinoamérica únicamente dos completando esta élite.

Las universidades mejor posicionadas apenas cambian, puesto que el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT), encabeza el *ranking* seguido de las universidades de Harvard y Stanford. Otras importantes universidades como Berkeley, Cornell o Toronto también aparecen entre las primeras. Sin embargo, Caltech o Johns Hopkins quedan ligeramente relegadas por la consideración de alguna política *Web*.

Entre las universidades europeas destaca el peso de Alemania por número de universidades entre las mejores, pero son las universidades británicas y nórdicas las que copan los primeros lugares. La Universidad de Cambridge continúa siendo la primera universidad europea, situándose en la posición número 26.

La sigue el *Swiss Federal Institute of Technology* en Zurich, que avanza hasta la posición 32 y supera a las universidades de Helsinki y Oxford, en las posiciones 42 y 47 de la clasificación respectivamente.

Además, son notables las buenas prestaciones de las universidades de Viena y Praga, pero se nota, también, la ausencia de instituciones francesas o la posición retrasada del *Imperial College*.

“En el caso de España, la primera universidad española es la Universidad Complutense de Madrid, que avanza 33 puestos en la lista, dando un importante salto hasta el puesto número 140 (desde el 173 de la pasada edición).

Dentro de Europa, se coloca en la posición número 32. Muy alejadas le siguen las universidades catalanas que no terminan de unificar sus dominios, lo que posiblemente les prive de encabezar el *ranking* nacional”, interpreta el doctor Isidro F. Aguillo *et al* (2005).

Por número de universidades entre las 500 primeras, España (25 universidades) se sitúa por delante de países como Italia (14 universidades) o Francia (12 universidades).

En lo que respecta a Iberoamérica, destaca con dos universidades dentro de las 200 primeras y la Universidad Autónoma de México se sitúa muy cerca de las 50 primeras clasificadas, en el puesto número 51 del *Ranking* mundial, avanzando 8 puestos con respecto a la edición anterior (número 59). La segunda, es la Universidad de Sao Paulo, en la posición número 113.

Las universidades brasileñas copan los primeros puestos, aunque en el grupo de cabeza se sitúan también las Universidades de Chile (214 del mundo) y Buenos Aires (360 global).

En lo referente a los Centros de Investigación, el listado está liderado por instituciones estadounidenses como el *National Institutes of Health* o la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA).

En cuanto a España, la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científica (CSIC) es la institución española mejor posicionada a nivel mundial, en la situación número 28, seguido de Red Iris Española I+D, colocado en la posición 37 de la lista. Por delante de ellas en Europa se encuentra el *Max Planck Gesellschaft* (Alemania, puesto 5), seguido del *Centre National de la Recherche Scientifique*, CNRS (Francia, puesto número 6).

1.10.5 Ranking Iberoamericano de Instituciones de Investigación (RI3)

El *Ranking* Iberoamericano de Instituciones de Investigación (RI3) toma en cuenta un solo indicador, la investigación, de ahí su nombre. Es elaborado por el grupo español *SCImago Research Group*¹⁶, como parte de su proyecto I+D *Atlas de la Ciencia*¹⁷.

El trabajo analiza la producción científica de universidades y centros de investigación en países iberoamericanos con mayor producción científica (se seleccionaron aquellas instituciones durante el período 1990-2004, consiguieron incluir al menos 100 documentos en las citadas bases de datos): Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México, Perú, Portugal, Puerto rico, Uruguay y Venezuela, más adelante se incorporarán Costa rica y Panamá.

El *ranking*, que es consultable a través de Internet, se elabora considerando solo indicadores bibliométricos, tomando como referencia las bases de datos del ISI-Thomson. Paralelamente, están trabajando para incorporar los indicadores de otras bases de datos. Los indicadores tenidos en cuenta son: total de publicaciones en revistas indexadas; producción citable (considera solo artículos científicos); producción ponderada, que mide el impacto de la producción citable; y factor de impacto medio ponderado.

En base a cada indicador se elabora un *ranking* autónomo. Se trabaja con el que considera el total de publicaciones de una institución en el período 1990-2004; para que una institución sea incluida en este *ranking*, debe tener un mínimo de 100 publicaciones en el periodo indicado. En la actualidad están “rankeadas” 334 instituciones latinoamericanas de las que 158 son universidades.

¹⁶ SCImago es un grupo de investigación conformado por la Universidad de Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) y Alcalá de Henares desarrollado por Universia que se dedica al análisis de la información, la representación y recuperación por medio de técnicas de visualización.

¹⁷ El *Atlas de la Ciencia* utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) pretende representar gráficamente la investigación de un determinado dominio científico. Dicha representación gráfica se concibe como una colección de mapas, de ahí el término.

El carácter interactivo de la aplicación permite el análisis de la producción científica desde diferentes puntos de vista: por países, por regiones o globalmente; por campos del conocimiento o por tipos de indicador científico.

Los primeros puestos en el indicador de producción general de la lista en países iberoamericanos los ocupan el consejo Superior de Investigaciones Científicas (59.5995 publicaciones), la Universidad de Sao Paulo (38.539), la Universidad de Barcelona (25.595), la Universidad Autónoma de México (24.565), la Universidad Complutense de Madrid (22.069), la Universidad de Buenos Aires (16.625), la Universidad Estatal de Campinas (15.173), la Universidad Autónoma de Barcelona (14.690), la Universidad de Valencia (14.115) y la Universidad Federal de Río de Janeiro (13.471), de acuerdo con el primer informe presentado en octubre del 2006.

Por lo tanto, tenemos dos rankings latinoamericanos, ambos elaborados por instituciones españolas, basados en indicadores cibernéticos y bibliométricos, respectivamente que responden a estándares internacionales.

1.10.6. Distribución de las universidades por regiones

El trabajo de comparar las universidades que son citadas en el *ranking* de Shanghai, del Times, el *Webometrics* y el RI3 le permitió a García-Bedoya (2006) elaborar los dos cuadros siguientes:

El primero de distribución de las universidades por regiones:

REGIÓN	Shanghai 202	Shanghai 500	THES 201	CEST 683	Webometrics 200	Webometrics 1000
USA y Canadá	98	191	62	247	129	508
Europa	79	205	83	302	56	347
Asia	17	74	34	96	7	82
Oceanía	6	19	20	24	6	38
América latina	2	7	2	8	2	19
África		4		6		6

Fuente: Carlos García-Bedoya 2006

El segundo sobre las universidades que quedaron en los 100 primeros lugares en los *Rankings* mundiales de universidades del 2006:

	USA	Europa	Asia/Pacífico	América latina
SJTU (Shanghai)	57	35	8	0
THES (Londres)	31	36	29	1*

1.10.7 Los *rankings* nacionales y especializados

La mayoría de los países con grandes sistemas de educación tienen *rankings* nacionales. Para la mayoría, estos *rankings* consisten en una tabla única, pero en Estados Unidos de Norteamérica y Canadá las instituciones de educación superior han sido divididas entre grupos de acuerdo con la misión y otras características, creando un conjunto de mini tablas de posición donde la categoría de universidades complejas de investigación tienen el estatus más alto.

Además de los *rankings* de universidades del mundo, existen *rankings* universitarios nacionales. En particular en los países anglosajones estos *rankings* tienen una larga tradición, destinados a orientar a los estudiantes en la selección de una institución adecuada para seguir estudios superiores.

Hay *rankings* diseñados para permitir seleccionar las universidades más destacadas en una especialidad, como por ejemplo el de phds.org¹⁸ de Estados Unidos, orientado a los estudios de postgrado, o en Alemania el elaborado por el *Deutscher Akademischer Austausch Dienst* (DAAD, Servicio Alemán de Intercambio Académico) junto con el *Centrum für Hochschulentwicklung* (CHE, Centro para el Desarrollo de la Educación Superior) y la revista Die SEIT¹⁹ los dos ofrecen la posibilidad de organizar el *ranking* sobre la base de los criterios preferidos por el usuario.

Otros *rankings* nacionales presentan una clasificación global de las mejores universidades de su país. Por ejemplo la revista U.S.News²⁰ difunde un *ranking* de universidades de Estados Unidos orientado a la selección de instituciones nacionales (ofrecen doctorados), universidades que solo ofrecen maestrías, *colleges* que ofrecen solamente estudios de pregrado.

Además de *rankings* generales, ofrecen también *rankings* especiales de algunas carreras (como ingeniería y administración de negocios). Dada su orientación hacia los estudios de pregrado, utilizan un conjunto de indicadores que apuntan a medir la calidad en los procesos de docencia, sin asignar mayor importancia a la investigación.

Los indicadores son: opinión de pares, en base a encuestas (25%); retención, que mide el porcentaje de estudiantes de primer año que decide continuar sus estudios en la misma institución el año siguiente, pues en el competitivo sistema universitario norteamericano es muy común cambiarse de universidad (20%); recursos docentes (20%), que a su vez se desagrega en tamaño de las secciones, con un 30% para las secciones con menos de 20 alumnos y un 10% para las de más de 50 alumnos (se considera que secciones poco numerosas favorecen la relación profesor/alumno y por ende el proceso de enseñanza/aprendizaje), sueldo promedio de los docentes, con un 35% (en el mundo académico norteamericano, los sueldos se negocian según las leyes de la oferta y la demanda), proporción de docentes con el más alto grado en su campo (15%), la tasa estudiantes/profesor (5%) y la proporción de docentes a tiempo completo (5%); la selectividad de los estudiantes (15%), también desagregada en resultados de las pruebas nacionales de selección (50%), proporción de ingresantes que estuvieron en el 10% superior de su promoción de secundaria (40%) y la proporción entre postulantes e ingresantes (10%); recursos financieros, medidos sobre la base del gasto promedio por estudiante (10%); tasa de graduación (5%), que mide la proporción de ingresantes que logran graduarse; y donaciones de exalumnos (5%), pues en EE.UU. existe la tradición de que los exalumnos contribuyen económicamente al sostenimiento de su *alma mater*.

¹⁸ Puede consultarse en www.phds.org

¹⁹ puede consultarse en www.daad.de/deutschland/studium/hochschulranking/04690.en.html

²⁰ Puede consultarse en www.usnews.com/usnews/edu/college/rankings/rankindex_brief.php

Como vemos, se trata de un conjunto bastante completo y complejo de indicadores, pero no se considera para nada la investigación, en claro contraste con un ranking como el de Shanghai.

Por ello, solo 87 de las 124 primeras universidades nacionales “rankeadas” por U.S.News figuran entre las 119 primeras universidades estadounidenses incluidas en el *ranking* de Shanghai (73.1%). A su vez, 42 de las 54 que aparecen en el *ranking* del THES también aparecen entre las 54 primeras de U.S.News (77.77%): Si hacemos una comparación con el *ranking* de *Webometrics*, vemos que de las 124 primeras que figuran en ese ranking, 89 aparecen también entre las 124 primeras del de U.S.News (71.77%).

Las instituciones que no figuran en los primeros lugares de este *ranking* son generalmente instituciones especializadas exclusivamente en el campo de la medicina o universidades públicas, lo que evidencia que el *ranking* de U.S.News tiende a favorecer a universidades privadas elitistas. Sin embargo, el nivel de correlación con los otros rankings tampoco es bajo, lo que confirme la calidad de las universidades que producen investigación (García-Bedoya, 2006).

Otro *ranking* estadounidense de muy diversa índole es el preparado por *The Center*²¹ Este *ranking* intenta clasificar a las mejores universidades de investigación del país, considerando los siguientes indicadores: fondos total gastados en investigación; fondos del gobierno federal gastados en investigación (se supone que las universidades que producen más investigación captan un porcentaje mayor de los fondos federales); monto de las donaciones recibidas por la institución a lo largo de su historia (*endowments*); monto de las donaciones anuales recibidas por la institución; número de docentes de la institución miembros de las Academias Nacionales de las diversas disciplinas; número de docentes de la institución ganadores de premios y distinciones; cantidad de doctorados conferidos por la institución; número de especialistas que siguen programas posdoctorales en la institución; y puntaje promedio de los estudiantes de pregrado en las pruebas nacionales para ingreso en las universidades. Sobre la base a estos indicadores, se clasifica a las universidades considerando las veces que figuran entre las 25 mejores en alguno de los 9 indicadores (el ideal por cierto es estar entre las 25 mejores en los 9 indicadores: lo logran Harvard, MIT y Stanford y luego las que figuran entre los puestos 26 a 50. Se obtiene así una lista de 86 universidades.

Si vamos a la comparación con los otros *rankings*, vemos que de las 86 que aparecen en éste, 72 (80%) figuran también entre las 90 primeras universidades estadounidenses del de Shanghai. Asimismo, de las 53 primeras, 43 (79.62%) figuran también entre las 54 primeras del de THES. Igualmente, de las 86 primeras, 70 (81.39%) figuran entre las 86 primeras del de CEST. Finalmente, de las 86 primeras, 68 (79.06%) aparecen también entre las 86 primeras de *Webometrics*. Una vez más se aprecia un alto nivel de correlación entre este *ranking* y los *rankings* mundiales analizados.

²¹ Puede consultarse en http://thecenter.ufl.edu/research_data.html

Podríamos seguir con estas comparaciones y analizar muchos otros *rankings* nacionales, pero con los examinados basta como ilustración. Simplemente mencionaremos algunos *rankings* de universidades de algunos otros países.

En el caso del Reino Unido, el *ranking* difundido por el diario *The Times*²² y el publicado por el también prestigioso periódico *The Guardian*²³. En Canadá, el difundido por *MacLeans*²⁴. En Australia, el del *Melbourne Institute*²⁵. En España, mencionaremos el difundido por la *gaceta Universitaria*²⁶ y el publicado por *El Mundo*²⁷. En todos ellos puede apreciarse un buen nivel de correlación con los *rankings* mundiales analizados.

También, en el *Centre for Higher Education Development* (CHE), localizado en Gutersloh en el estado federal de Renania del Norte-Wesfalia de Alemania, en conjunto con el *German Academic Exchange Service*, que otorga asistencia a estudiantes internacionales, y el editor de *Die Zeit*, han desarrollado una particular propuesta a los *rankings* nacionales. Éste prescinde de los *rankings* holísticos (sumativos) que ordenan a las universidades en tablas de posiciones. El CHE encuesta a 130 mil estudiantes y 16 mil académicos en casi 150 instituciones de educación superior, enfocándose en experiencias de los estudiantes, satisfacción de los mismos, y recomendaciones académicas de los mejores lugares en cada campo de estudio. Completa las encuestas con fuentes independientes que comprenden un tercio de la información. Ninguno de los datos se obtiene directamente de las instituciones. No provee tablas de posiciones basadas en disciplinas ni tablas de posiciones institucionales. Se rehúsa a integrar los diferentes indicadores en un solo indicador para cada institución porque no hay una “mejor universidad” transversal a todas las áreas, y “mínimas diferencias producidas por fluctuaciones azarosas pueden ser malinterpretadas como diferencias reales” en sistemas de *rankings* holísticos (CHE 2006). La información se hace disponible a los futuros estudiantes y al público libre de cargo, a través de una base de datos interactiva en Internet.

En el siguiente cuadro se reproduce la oferta que ofrece de *rankings* nacionales y especializados el portal Universia:

²² Puede consultarse en www.timesonline.co.uk/section/0,716,00.html

²³ Puede consultarse en <http://education.guardian.co.uk/universityguide2004>

²⁴ Puede consultarse en www.macleans.ca/universities/

²⁵ Puede consultarse en www.australian-universities.com/rankings/

²⁶ Puede consultarse en <http://es.geocities.com/estudiocalidad/ranking>

²⁷ Puede consultarse en <http://aula.elmundo.es/aula/especiales/2004/50carreras/>

Good University Guide: El conocido y prestigioso *ranking* de *The Times*, sobre las universidades británicas. Cada año se realiza con mayor detalle, incluyendo rankings de universidades, escuelas y departamentos. Hay enlaces a los rankings de otros años.

Higher Education Funding Council of England: 1996 Research Assessment Exercise Outcome: Resultados de la evaluación de calidad más reciente del *HEFC* de Inglaterra, Departamento del Ministerio de Educación que determina el presupuesto destinado a cada universidad en función de sus resultados en el campo de la investigación.

USNews 2001 College Rankings: Uno de los *rankings* más completos y conocidos sobre las universidades norteamericanas. Se ofrecen relaciones según diversas categorías (algunas negativas), relacionadas con la calidad académica de estudiantes y profesorado, la internacionalización, la calidad de los campus, mejor relación profesor: alumno, etc.

India Today - Business Today The Best B-Schools: *Ranking* de las mejores escuelas empresariales en la India realizado por *Business Today*.

Disability-Friendly Colleges: *Ranking* realizado por *New Mobility Magazine* sobre las universidades norteamericanas con las mejores instalaciones para estudiantes con discapacidades.

100 Most Wired Colleges -- The Rankings: Interesante estudio sobre las mejores universidades en los Estados Unidos desde el punto de vista de implantación de las nuevas tecnologías.

Asiaweek's Best Universities 2000: *Ranking* de las mejores universidades de Asia realizado por *Asiaweek* según cinco criterios distintos: calidad académica, nivel de estudiantes admitidos, recursos, producción de investigación y recursos financieros.

B-School Net: *Ranking* en alemán e inglés las mejores Escuelas de Empresariales de Alemania, y los mejores programas de Máster en esta especialidad.

Financial Times Business Education Rankings: Un *ranking* del *Financial Times* que abarca programas de educación universitaria para ejecutivos recogidos de escuelas de empresariales en todo el mundo.

Financial Times MBA Annual Rankings: Otro *ranking* del mismo periódico que mide las cualidades de los 75 mejores programas de máster en empresariales del mundo.

GoodGuides: *Ranking* de las universidades australianas. Aunque hay que pagar una suscripción para utilizar el contenido, el usuario puede antes ver los *rankings* para determinar su nivel de utilidad.

Marr/Kirkwood Side by Side Comparison of International Business School Rankings: Estudio comparativo de los distintos *rankings* disponibles de las mejores escuelas de empresariales mundiales.

MBA Rankings - Pforzheim University: Esta universidad alemana ofrece varias relaciones de las mejores escuelas de empresariales según varias categorías. También una sección sobre las mejores escuelas en países de habla alemana: *The Top-20 in German*

The Philosophical Gourmet Report 2000-2001: *Ranking* de los mejores programas universitarios de Filosofía en el mundo anglosajón.

New Educational Quality Ranking of U.S. Law Schools for 2000-2002: Excelente estudio realizado por el Profesor Brian Leiter de *Texas University* para medir y comparar la calidad de las facultades de Derecho en las universidades norteamericanas. El *ranking* aparece después de una larga introducción en la que el Prof. Leiter explica sus métodos.

Private colleges worth the price: Artículo y *ranking* de *Kiplinger.com* sobre las mejores universidades norteamericanas privadas en cuanto a calidad/precio.

Fuente: Portal Universia

1.11. Clasificaciones subjetivas no académicas

Como se mencionó anteriormente, estas clasificaciones son generalmente producto de apreciaciones subjetivas. No están basadas obligatoriamente en métodos bibliométricos o científicos claros y reflejan muchas veces los promedios de las opiniones de encuestados que pueden ser individuos no necesariamente con títulos académicos o con conocimiento del conjunto de las universidades del mundo.

Muchas veces, estos estudios, son publicados por encargo de las propias universidades con el objetivo de realizar publicidad en las épocas de registros a las universidades. Uno de los más conocidos de estos estudios es el *U.S. News & World Report College and University rankings* el que ha recibido todo tipo de críticas por ser subjetivo y predecible por parte de la prensa estadounidense. En México, la tradición de publicar este tipo de suplementos en la prensa, basados en encuestas de opinión subjetivas, potencialmente manipulables y sin metodología bibliométrica la ha iniciado el *Diario Reforma* y el *Selecciones del Reader's Digest*, cuyas listas clasificatorias, claramente, divergen de las que se hacen a nivel mundial basadas en criterios científicos serios. Este tipo de listas clasificatorias son comparables, en metodología, a cualquier encuesta abierta al público general. En España las publica el diario *El Mundo* y en Chile el diario *El Mercurio*.

1.12. Rankings existentes en el mundo

Cuadro 1: Rankings existentes en el mundo, 2006

América del Norte	Canadá (B,C); Estados Unidos (C, IC)
Europa Occidental	Alemania (B/C,C), Italia (C), Holanda (A), Portugal (C), España (B,C), Suecia (C), Suiza (B/C), Reino Unido (A,B, IC*)
Europa Oriental y Asia Central	Kazajstán (A,B), Polonia (C), Eslovenia (B), Rumania (B/C), Rusia (B), Ucrania (B/C)
Asia del Este y Pacífico	Australia (B), China (B, C. IB*), Hong Kong (C), Japón (B, C), Corea (A), Malasia (A), Nueva Zelanda (A), Tailandia (A)
Asia del Sur	India (C,D), Pakistán (A)
África sub-sahariana	Nigeria (A)
Este Medio y Norte de África	Túnez (A)
América latina y el Caribe (**)	Argentina (D), Brasil (A), Chile (C,D), México (C)

Fuente: Salmi, Jamil and Alenoush. Saroyan (2007)²⁸

Notas sobre instancias responsables de los rankings:

A: Preparado por Agencias Gubernamentales (Ministerios de Educación Superior, Comisiones de Educación Superior, Consejos de Universidades, etc.)

B: Preparado por organizaciones independientes, asociaciones profesionales, universidades

C: Preparados por periódicos y revistas

D: Preparados por Agencias de Acreditación

E: *Rankings* internacionales que se van a reseñar en este texto son: *World University Ranking* del Instituto de Educación Superior de la Universidad *Jiao Tong de Shanghai* (UJTS); y “*Academic Ranking of World Universities*”, del *Times Higher Education Supplement (THES)* de Londres

(**) Existe un Plan Piloto para la elaboración de *ranking* universitario en el Perú. Véase Luis Hermoza, *Plan Piloto para la elaboración de un ranking universitario en el Perú*, Mimeo, 2006, Lima.

²⁸ Para una lista exhaustiva del nombre de los *rankings* existentes véase: Salmi, Jamil and Alenoush. Saroyan, A. (2007). *League Tables as Policy Instruments: Uses and Misuses. Journal of Higher Education Management and Policy*. Paris, OECD.

1.12.1. Algunos problemas con *rankings* mundiales

Las dos décadas de existencia de los *rankings* anuales del *US News and World Report* han influido fuertemente en las prácticas de Estados Unidos. Asimismo, los *rankings* de investigación de la Universidad *Jiao Tong* de Shangai centran la atención de los gobiernos nacionales en políticas diseñadas para concentrar la actividad de investigación en un pequeño número de universidades. Al mismo tiempo, los *rankings* promueven el flujo de los estudiantes de doctorado, investigadores de elite, y aportes filantrópicos y de corporaciones a las instituciones en la cima del *ranking*, a expensas del resto. Los *rankings* de la *Jiao Tong* y del *times Higher Education Supplement* motivan a las universidades a hacer lo que sea y cuanto sea para subir sus posiciones en los *rankings*, pese a que usan criterios diferentes y apuntan a direcciones algo divergentes en cuanto a universidades.

Los *rankings* empiezan con definir qué es lo que significa calidad, y al dar forma al comportamiento de la universidad comienzan también a dar forma a la misión de la universidad y a los indicadores de su actividad. En el mundo, según los *rankings* de la *Jiao Tong*, la educación superior se trata de investigación científica y Premios Nobel. No se trata de enseñanza, construcción de comunidades, o soluciones a problemas globales y locales. En el mundo, según el *Times Higher*, la educación superior se trata principalmente de la construcción de reputación como un fin en sí mismo y del *marketing* internacional, ya que son estas mediciones las que conducen el índice. No es sobre enseñanza, y no tanto sobre la investigación y la erudición, las que constituyen solo el 20% del índice *Times*.

Los *rankings*, como un indicador de meta-desempeño, tienen el potencial de redefinir y resituar el núcleo de los propósitos de las universidades. Dan forma a los patrones de actividad y a las prioridades para el desarrollo, como lo muestra la historia de los *rankings* del *US News* en Estados Unidos. Reducen profundamente la autoridad de las universidades sobre su misión e identidad.

Los *rankings* también, pueden ser caprichosos y destructivos. Como ejemplo veamos esta anécdota que presentó el profesor Simón Marginson, especialista en el tema de clasificación de las universidades, de la Universidad de Melbourne, Australia en su ponencia en el Congreso de la Asociación Asia-Pacífico para la Educación Internacional en la Universidad de Singapur (2007):

El 2004, la universidad pública más antigua de Malasia, La Universidad de Malaya, fue clasificada por el *Times* en el lugar 89. Los periódicos de Kuala Lumpur celebraron. El Rector ordenó unas pancartas enormes declarando “UM una universidad top 100 en el mundo”, las que se dispusieron alrededor de la ciudad y al borde del *campus* que daba a la autopista principal hacia el aeropuerto, para que todo visitante extranjero pudiese verlo. Pero, el siguiente año el estatus de los estudiantes chinos e hindúes en la Universidad de Malaya fue corregido, pasando de internacional a nacional y también se realizaron cambios en otras partes del indicador compuesto del *Times*. La UM cayó del 89 al 169. Parecía que la reputación de la universidad, en el extranjero y en casa, estaba en caída libre.

El Rector fue ridiculizado en los medios malayos, y cuando su cargo debía ser renovado por el gobierno, en marzo del 2006, fue reemplazado. Pero no fue solo la reputación del Rector la que fue destruida por el *Times*, fue también la de la Universidad de Malaya, largamente establecida y una de las dos mayores universidades en una emergente economía del conocimiento con reales virtudes y fortalezas. La Universidad de Malaya había bajado 80 puestos sin ningún deterioro en su desempeño real (aparte de gastar demasiado en pancartas arrogantes). En el drama de la caída de la UM no hubo ninguna relación positiva entre desempeño, competencia y resultados. No generó incentivos útiles para una mejor política y gestión, o mejor educación, o una mejor provisión de investigación. Esto es simplemente perverso.

En otro trabajo el Dr. Simón Marginson (2005) considera que los actuales *rankings* globales traen consigo una serie de limitaciones, problemas y distorsiones los que resumimos a continuación:

- 1) **Los *rankings* se convierten en un fin en sí mismos y están protegidos del escrutinio crítico.** Los *rankings* son hipnóticos y devienen un fin en sí mismos sin considerar exactamente qué es lo que miden, posean fundamentos sólidos o con efectos estructurales. El deseo de un orden basado en rankings invalida todo lo demás.
- 2) **Diversidad nacional, institucional y de programas.** Los dos sistemas de *rankings* globales confrontan a una red mundial de sistemas nacionales e instituciones privadas y públicas que es muy diversa. Las formas principales de diversidad se dan en la misión institucional e identidad, y en el lenguaje, especialmente el de instrucción. Ambas formas de diversidad han sido estrechamente configuradas por las tradiciones y culturas locales y nacionales. Dentro de la categoría de universidades de investigación existen sistemas nacionales de alta calidad en países no angloparlantes de Europa Oriental, como es el caso de Alemania, Suiza, Suecia, Finlandia, Bélgica y Holanda; y un particular estilo latinoamericano ha evolucionado. La UNAM en México y la Universidad de Buenos Aires en la Argentina proveen acceso a unos 200 mil estudiantes cada una, en varios Campus, y llevan a cabo una gran cantidad de funciones en el desarrollo local y nacional, y la vida social y cultural. Estas son grandes universidades nacionales y el modelo tiene fortalezas particulares y un largo rol internacional en la educación superior, pero no se ajusta al esquema de Estados Unidos/Gran Bretaña.
- 3) **Diversidad nacional y lingüística.** En ambos *rankings* globales las instituciones de países angloparlantes tienen ventajas. Las discusiones globales de investigación son realizadas en gran parte en inglés. Los roles imperiales históricos y presentes de sus naciones han asegurado que las instituciones anglo-americanas gocen del máximo prestigio en el *Times Higher*.
- 4) **Cobertura de propósitos y usuarios.** Los sistemas de *rankings* basados en instituciones, en vez de disciplinas, aparecen con el fin de “evaluar a la universidad en su conjunto”, pero ningún sistema de rankings cubre todos los propósitos de la educación superior. Todos los rankings incluyen las necesidades de ciertos usuarios más que de otros.

- 5) **El problema de la agregación y las ponderaciones.** Las ponderaciones utilizadas para construir los índices compuestos que cubren los diferentes aspectos de calidad y desempeño son arbitrarias.
- 6) **Los rankings de reputación están mal fundados y son circulares.** En los *rankings* basados en la reputación las marcas de universidades conocidas generan un efecto “halo”. El clásico ejemplo de estos problemas es la encuesta estadounidense de estudiantes que encontraron que la escuela de leyes de Princeton estaba entre las mejores diez escuelas de leyes en el país. Pero Princeton no posee una escuela de leyes.
- 7) **Los rankings producen juicios fuera de contexto.** Una vez que las instituciones están ordenadas en una tabla de posición, los factores históricos, económicos y culturales particulares que configuran un nivel de desempeño relativo (tales como el idioma nacional, o los recursos económicos *per per*) se oscurecen. En esta forma, los *rankings* fácilmente motivan juicios erróneos para políticas. Dan cabida a la ilusión de un campo de juego nivelado en el que cada universidad puede subir en la tabla a través del mérito y que su posición es determinada por sus propios esfuerzos. Pero todas las universidades tienen condiciones específicas de posibilidad y la educación superior global no es un campo de juego nivelado. Las instituciones están atadas a su historia, a su contexto local, a los recursos nacionales.
- 8) **Los rankings reducen, no incrementan, los ámbitos para innovaciones en estrategia, currículo, pedagogía e investigación.** Los *rankings* motivan a los ejecutivos de las universidades a concentrar energía en maximizar el desempeño y reputación dentro de los criterios establecidos por los *rankings*, particularmente desempeño en investigación y selectividad de estudiantes. En general, los rankings desmotivan a las misiones locales distintivas que otorgan diversidad al sector.

1.13. Escasa presencia de las universidades latinoamericanas en los rankings mundiales

En el *ranking* inglés THES 2006, la única universidad iberoamericana que quedó entre las 100 mejores fue la UNAM de México (en el número 74). Ninguna entre 100 y 200; y entre las 200-520 quedaron: 7 Brasil, 5 Chile, 4 de la Argentina, 1 de Colombia, 1 de Perú.

En el *ranking* de Shanghai (SJTU), la presencia de las universidades latinoamericanas es todavía menor: ninguna entre las mejores 100. Entre los lugares 100-200 quedaron: 1 de Brasil (Universidad de Sao Paulo), y 1 de México (UNAM). Entre los lugares 200-500 quedaron: 3 de Brasil (Campiñas, Rio de Janeiro y Paulista), 1 de la Argentina (UBA) y 1 de Chile (Universidad de Chile).

En cuanto la posición de América latina en el *Webometrics Ranking of World Universities* –que mide las *webs* de universidades alrededor del mundo, su visibilidad, calculada como el número de vínculos recibidos (*inlinks*) y la relevancia académica estimada por el número y tamaño de los archivos ricos en información –, continúa la poca presencia de la región:

Entre las 100-200 primeras se encuentra 1 de Brasil (Sao Paulo) y 2 de México (UNAM y ITM); de 200-500: 5 de Brasil; 1 de Chile U.de Chile), y de Argentina (UBA).

En el último *ranking* que ha aparecido del RI3 considera 5 universidades latinoamericanas por su producción científica: a la Universidad de Sao Paulo, a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Universidad de Buenos Aires, a la Universidad de Campinas y a la Universidad Federal de Río de Janeiro.

1.15. Hacia enfoques más equilibrados de medición internacional

Los *rankings* mundiales han despertado mucho interés pero a la vez preocupación, especialmente por las debilidades metodológicas que subyacen a estos ejercicios; aspecto sobre el cual existe una literatura especializada²⁹. También han sido considerados sin mucho valor, debido a las grandes diferencias en características esenciales de los sistemas de educación superior y de sus respectivos contextos socioculturales.

Sin embargo, como dicen muchos autores, a pesar de todo, los *rankings* llegaron para que darse pues responden a demandas de los consumidores de tener información fácilmente interpretable, a la vez que ayudan a diferenciar entre tipo de instituciones, de programas y disciplinas.

Esa situación ha llevado a que los organismos internacionales fueran llamados a intervenir en la búsqueda de *rankings* que superen las limitaciones actuales.

De ahí que organismos como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la UNESCO están asumiendo este reto a nivel mundial, considerando que una sociedad del conocimiento requiere instituciones productoras de conocimiento de muy alto nivel, y una concepción de *ranking* orientado de manera positiva podría contribuir a dar visibilidad a las instituciones y sentirse responsables de presentar buenos resultados³⁰. Por otro lado, los *rankings* pueden ser un potente instrumento para enmarcar la educación superior en una escala global, con participación multilateral, con transparencia, libre de intereses de poder con metodologías coherentes³¹.

²⁹ Véase Van Raan, Anthony (2005) *Fatal Attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods*, *Scientometrics*, Vol. 62, N°. 1

³⁰ Al respecto, véase: 1) OECD (2006) *Institutional Diversity: Rankings and Typologies in Higher Education*, Germany, International Workshop, December 4-5, Bonn; 2) UNESCO/CEPES (2004) *Ranking and League Tables of Universities and Higher Education Institutions. Methodologies and Approaches*, 1er. Meeting of the Working Group of the Project on "Higher Education Ranking Systems and Methodologies, How They Work, What They Do", December 10-11. Mimeo, Washington.

³¹ Marginson, S. (2005) "Global university rankings: private and public goods", *CHER 19 Annual Conference*, 7-9- September, Kassel.

En el 2004, la UNESCO, a través del Centro de Educación Superior de Europa (CEPES) y el Instituto de Políticas de Educación Superior en Washington, fundaron el Grupo de Expertos de *Rankings* Internacionales (IREG). Este grupo ha venido trabajando en una serie de principios de calidad y buenas prácticas para establecer rankings internacionales de educación superior. Esta posición presentada en el documento *Berlin Principles on Ranking of Higher Education* se orienta a establecer un marco para la elaboración y diseminación de *rankings* que lleve a un sistema de continuo mejoramiento y refinamiento de las metodologías usadas.

Por su lado, el Centro para el Desarrollo de la Educación Superior (CHE) en Alemania³² ha desarrollado un enfoque que ha tenido bastante buena acogida en otros países de Europa y se está posicionando como posible modelo para desarrollar un sistema Europeo, por considerar que logra superar muchas de las debilidades que tienen otros *rankings*.

Este modelo no pondera ni suma puntajes de indicadores individuales y no intenta clasificar en escala ordinal. De esta forma, los mismos usuarios pueden crear sus propias ponderaciones y *rankings* seleccionando un número limitado de indicadores y pidiéndole a la base de datos del sitio *Web* que le proporcione información institucional comparativa sobre esa base.

Al hacer esto, el enfoque cede el poder de definir “calidad”- que es uno de los roles claves que se arrojan los autores de esquemas de *ranking*- a los consumidores del sistema de *ranking*. En cuanto a los indicadores, aproximadamente dos tercios de ellos se basan en encuestas y los puntos de datos restantes provienen de fuentes de terceros (García Guadilla; 2008).

En cuanto a América latina, existe, en la mayoría de los países, la necesidad de desarrollar sistemas de información sobre educación superior, considerando que las presiones y demandas por datos confiables cada vez será mayor. En este sentido, el IESALC/UNESCO está preparando un proyecto sobre un Mapa de la Educación Superior en América latina y el Caribe el cual pretende constituirse en un sistema de información con un enfoque regional. El mapa conjuga posibilidades de análisis descriptivos, comparados y prospectivos y se desarrollará como un proceso, avanzando paulatinamente en niveles de complejidad. Será abierto para permitir su reconfiguración y perfeccionamiento y la información permitiría un uso flexible de los datos en función de las necesidades de usuarios diversificados.

De esta manera las instituciones académicas de América latina, en lugar de ser objeto de *rankings* extranjeros, podría tener a disposición *rankings* de segunda generación, más transparentes y con instrumentos adaptados a la realidad de la región.

³² Puede consultarse en www.che.de - buscar “CHER internacional”

Los *rankings* con estas características podrían responder, con información útil, a las necesidades de los estudiantes, a la autoevaluación y autorreflexión de las instituciones, a la necesaria rendición de cuentas a la sociedad, a una sana competitividad, y a una integración académica con cooperación.

“Uno de los temas que está en el tapete del debate internacional es, sin duda, el de los *rankings* universitarios” reconoce la investigadora del Centro de Estudios del Desarrollo de la Universidad Central de Venezuela (CENDES-UCV) y consultora Académica de UNESCO/IESALC, Carmen García Guadilla (2008).

Estas observaciones llevaron a implementar medidas para contrarrestar la situación

1.15. Acciones para mejorar la posición de las universidades latinoamericanas

Entre esas medidas se pusieron en práctica las siguientes acciones.

1.15.1. Instituto Internacional para la Educación Superior en América latina y el Caribe

En 1998 se creó el Instituto Internacional para la Educación Superior en América latina y el Caribe (IESALC) es un organismo de la UNESCO dedicado a la promoción de la educación superior, contribuyendo a implementar en la región latinoamericana y caribeña el programa que, en materia de educación superior, aprueba bianualmente la Conferencia General de la UNESCO.

Los países miembro del Instituto son: Antigua and Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Saint Kitts and Nevis, Saint Lucia, Saint Vicent and the Grenadines, Suriname, Trinidad and Tobago, Uruguay y Venezuela.

Su misión fundamental es contribuir al desarrollo y transformación de la educación terciaria afianzando un programa de trabajo que, entre otros propósitos, procure constituirse en instrumento para apoyar la gestión del cambio y las transformaciones a fin de que la educación superior de la región sea promotora eficaz de una cultura de paz que permita hacer viable ,en una era de mundialización, el desarrollo humano sostenible, basado en la justicia, la equidad, la libertad, la solidaridad, la democracia y el respeto de los derechos humanos.

El Instituto, además de participar en la conceptualización, elaboración y formulación de los programas, objetivos y estrategias de la UNESCO en materia de educación superior, particularmente los referidos al ámbito regional, contribuye en estrecha colaboración con los organismos gubernamentales y no gubernamentales especializados así como la comunidad académica local, a la consecución de dichos objetivos.

Ello se realiza esencialmente a través de la constitución de redes y producción y difusión de estudios e investigaciones sobre aspectos relevantes vinculados al sector de la educación superior en América latina y el Caribe, y el asesoramiento a los Estados Miembros en la formulación de políticas a nivel nacional, subregional y regional.

Según los participantes de la Conferencia de La Habana (1996), en América latina y el Caribe existe la necesidad perentoria de transformar progresivamente la educación superior. Para que esto pueda concretarse se requiere una instancia que armonice, promueva y coordine las iniciativas y demandas generadas por los sistemas de Educación Superior, sus integrantes y los actores vinculados a ellos, con el fin de establecer el nuevo consenso que coloque "a las IES en una mejor posición para responder a las necesidades presentes y futuras del desarrollo humano sostenible".

Los objetivos de este Instituto son:

- Promover una cooperación más estrecha entre los Estados Miembros de la región, sus instituciones y especialistas en el campo de la educación superior.
- Contribuir a mejorar el conocimiento mutuo de los sistemas de educación superior de la región, con el fin de facilitar su comparación con otras regiones del mundo y contribuir así a su desarrollo.
- Ayudar a todo Estado Miembro que solicite la cooperación del Instituto a mejorar y desarrollar sus sistemas e instituciones de educación superior, dentro del proceso de reforma que haya emprendido.
- Promover y apoyar en el marco de la integración regional, una mayor movilidad de profesionales de los establecimientos de educación superior, particularmente la de los países de menor desarrollo relativo, con miras a utilizar mejor los recursos humanos y educativos y contribuir a facilitar una mayor fluidez en el reconocimiento de estudios, títulos y diplomas de educación superior entre los países de la región y los de otras partes del mundo.
- Promover mecanismos nacionales y regionales de fortalecimiento de la calidad de la educación superior por medio de procesos de evaluación y acreditación.
- Promover la utilización de las nuevas tecnologías de información y de comunicación en las instituciones de educación superior y facilitar en las mismas la creación de "universidades, laboratorios y bibliotecas virtuales", así mismo como la creación de redes locales, nacionales y regionales, que aporten una nueva dimensión al trabajo de la educación superior en la región.
- Contribuir a la planificación de, evaluación y seguimiento de los programas de la UNESCO en lo que se refiere a la educación superior, en cooperación con las unidades de la UNESCO y los programas aprobados por esta, y también con sus diversos institutos, otras organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales, así como con organizaciones del sistema de las Naciones Unidas que realicen actividades de esta oferta en los planos nacional, subregional, regional e internacional.

1.15.2. Conferencias Regionales de Educación Superior

En vistas a la realización en París de la Conferencia Mundial de Educación Superior en el mes de julio del 2009, (CMES – 2009) WCHE 2009 (por sus siglas en inglés), y para llevar una propuesta sólida a esta reunión se realizó en junio del 2008 en Cartagena de Indias, Colombia la conferencia Regional de Educación Superior, CRES 2008 por la IESALC/UNESCO.

Para esta propuesta se tuvo en cuenta que frente a los desafíos de la Educación Superior en América latina y el Caribe (ALC) era fundamental establecer metas y prioridades a partir de la construcción de una agenda estratégica para la región. Considerando las condiciones, necesidades e imperativos del entorno local, nacional, regional y global, los principios de la Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior en América latina y el Caribe (CRES-2008) y los informes elaborados por los grupos de trabajo se estableció que era posible establecer los lineamientos apropiados a las nuevas realidades.

También, que en un mundo globalizado que, a pesar de los avances tecnológicos cada vez más significativos, es socialmente injusto y desigual, por lo que es necesario consolidar el papel de la educación Superior (ES) en la región como un factor estratégico para el desarrollo sustentable y para la producción de la inclusión social y la solidaridad regional, y para garantizar la igualdad de oportunidades.

En este contexto, reconocieron los participantes de la CRES-2008, las Instituciones de Educación Superior (IES), en el ejercicio de su autonomía, deben asumir un claro compromiso social y su responsabilidad como servicio público, promoviendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología, al mismo tiempo que programas y actividades constructoras de los aspectos humanísticos y que apunten a la formación integral y de ciudadanía.

Los valores y principios de la Declaración de la CRES 2008, particularmente el concepto de educación como bien público social, derecho universal y deber del Estado, obligan a la Educación Superior (ES), independientemente de la naturaleza jurídica de las IES, a:

- afirmar la noción de calidad vinculada a la pertinencia e inclusión social;
- formar y promover una cultura democrática y ciudadana, en colaboración con los niveles previos de educación;
- afirmar los valores humanísticos y de la promoción de la cultura de Paz, el respeto y valorización de la diversidad cultural y el compromiso con el desarrollo humano y sustentable;
- generar condiciones para un diálogo entre pares con otras regiones del planeta con énfasis en la cooperación sur-sur; contribuir a la solución de las problemáticas sociales más agudas y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

Ante esta perspectiva como resultado de esta reciente conferencia se ha elaborado un Plan de Acción que se distribuye a toda la región con cinco principales lineamientos:

1. **Impulsar** la expansión de la cobertura en educación superior, tanto en pregrado como en postgrado, con calidad, pertinencia e inclusión social;
2. **Promover** políticas de acreditación, evaluación y aseguramiento de la calidad;
3. **Fomentar** la innovación educativa y la investigación en todos los niveles;
4. **Construir** una agenda regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la superación de brechas y para el desarrollo sustentable del ALC, acorde a las políticas generales de cada Estado miembro;
5. **Propugnar** la integración regional latinoamericana y caribeña y la internacionalización de la educación superior en la región mediante, entre otras iniciativas, la construcción el ENLACES – Espacio de Encuentro Latinoamericano y Caribeño de Educación Superior.

También se elaboraron las Propuestas de la Región para la CMES (París; 2009):

- Reiterar, como principios fundacionales, los valores expresados en la Declaración de la CMES-1998: educación como bien público; calidad, pertinencia e inclusión social; e internacionalización solidaria.
- Solicitar a los gobiernos que se declaren y actúen a favor de considerar a la Educación Superior como un derecho y no como un servicio transable en el marco de la Organización Mundial del Comercio.
- Apoyar a los países miembro en la implementación de medidas para regular la oferta educativa transfronteriza y la adquisición de instituciones de Educación Superior por empresas extranjeras.
- Impulsar en los países miembro la implementación de agendas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sustentable que disminuyan la brecha entre países desarrollados y en desarrollo.
- Tomar medidas para prevenir la sustracción de talentos efectuada a través de la emigración de personas con calificaciones profesionales e implementar acciones de busquen crear condiciones de equilibrio entre países hoy desarrollados y aquellos en vías de desarrollo.
- Apoyar la articulación de los sistemas nacionales y regionales de acreditación y evaluación.
- Patrocinar la creación de fondos de apoyo para la cooperación sur-sur y norte-sur-sur, con especial atención a los países de África y a los países islas.

Además, la UNESCO-IESALC creó un Portal de Iniciativas de Educación Superior como parte del ENLACES que tuvo como objetivo llevar una propuesta, como dijimos, sólida a esa conferencia mundial.

1.15.3. Mapa Comparativo de Educación Superior en América latina y el Caribe

¿En qué dirección debe crecer la educación superior en América latina y el Caribe? ¿Quiénes son los actores principales en América latina y el Caribe en cada una de las disciplinas académicas? ¿Cuáles son las deficiencias más importantes en cuanto a educación superior en América latina y el Caribe y cuáles son sus fortalezas?

Estas y otras preguntas, sumamente pertinentes para cualquier programa de planificación racional del sector, no tienen respuesta cierta hoy en día, por falta de acceso oportuno y confiable a los datos que pudieran describir la situación actual de la educación superior en América latina y el Caribe.

Para remediar esta situación y permitir que el sistema de educación superior regional, incluyendo a las instituciones de educación superior; las redes institucionales; los gobiernos y sistemas de educación superior; los centros de investigación regionales sobre la educación superior; y los organismos internacionales de cooperación y desarrollo; puedan ejercer su rol con una perspectiva cierta de lo que sucede en su entorno y con sus instituciones pares, el IESALC está promoviendo el proyecto Mapa de Estudios Superiores en América latina y el Caribe (MESALC).

El objetivo general del proyecto es desarrollar un instrumento de descripción y análisis de las instituciones y sistemas de Educación Superior de América latina y el Caribe, dinámico y abierto al perfeccionamiento y a múltiples lecturas, para contribuir a profundizar el conocimiento sobre la Educación Superior en América latina y el Caribe; servir de instrumento para la formulación y seguimiento de políticas para la educación superior; construir referentes nacionales, sub-regionales y regionales para el perfeccionamiento y transformación de las instituciones y sistemas de Educación Superior; identificar y compartir experiencias exitosas y capacidades institucionales; así como para promover y facilitar la cooperación solidaria entre las instituciones y sistemas de Educación Superior de América latina y el Caribe.

MESALC busca focalizar la actividad en docencia, investigación, extensión, y los recursos de la educación superior en dos dimensiones: áreas del conocimiento y geografía, para poder visualizar las siguientes interrogantes: Relevancia de los programas académicos, que incluye pertinencia (como por ejemplo empleabilidad), impacto, adaptabilidad, flexibilidad y oportunidad (capacidad de respuesta) de los programas. Impacto en la sociedad (responsabilidad social local y global), que incluye cobertura (matrícula, distribución territorial, género), equidad (desigualdades regionales, rendimiento cuantitativo, graduación y abandono, distribución por ingreso, métodos de acceso, becas, crédito educativo, etc.), e interconexión (local, regional, global) y rol en la gestión del conocimiento.

Contribución al conocimiento (investigación, innovación y desarrollo), que debe poseer al menos uno de los siguientes elementos: pertinencia o utilidad y excelencia, y su articulación con los sistemas de postgrado. Fortaleza institucional que incluye, manejo de recursos humanos, físicos y financieros, transparencia de la gestión, mecanismos de selección de docentes y promoción de docentes, mecanismos de incentivos, TIC, estructura de gobierno, sistemas de evaluación institucional, sistemas de planeamiento y aseguramiento de la calidad, órganos colegiados, características del recurso humano.

El coordinador del Proyecto del Mapa Comparativo sobre Educación Superior de América latina y el Caribe de UNESCO-IESALC es el venezolano doctor Klaus Jaffé Carbonell quien llevó a la Conferencia Mundial del 2009 los adelantos a que habían arribado los participantes de esta iniciativa.

1.15.4. La Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (RIACES)

La Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (RIACES) constituida formalmente en Buenos Aires en mayo de 2003, es una asociación de agencias y organismos de evaluación y acreditación de la calidad de la educación superior, cuyos fines son promover entre los países Iberoamericanos la cooperación y el intercambio en materia de evaluación y acreditación de la calidad de la educación superior de estos países.

Los órganos de la Red son la Asamblea General y el comité Directivo con siete miembros. Para el funcionamiento ordinario cuenta con una oficina de Coordinación Técnica que desempeña en la actualidad la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) que es en la Argentina, desde 1996, el ente encargado de realizar la evaluación y la acreditación de sus universidades, tanto públicas como privadas, resultados que publica en su página *Web*.

1.15.5. Plan Piloto de *Rankings* Latinoamericanos

La evaluación de universidades es una preocupación que afecta a los líderes sociales y académicos conscientes de la gravitación decisiva de la educación de calidad en el desarrollo sustentable y en el posicionamiento de los países en la comunidad internacional.

Puede considerarse que uno de los acontecimientos de mayor impacto en la comunidad académica internacional, en los inicios del siglo XXI, ha sido la publicación, vía Internet, de *rankings* universitarios con pretensiones de validez global. Y hacemos la afirmación anterior debido a que sus autores sostienen como hipótesis de trabajo que la cualificación que proponen de las universidades corresponde rigurosamente a los más altos estándares de desarrollo científico, tecnológico y humanístico alcanzado, por la especie humana, hasta la fecha de publicación de dichos *rankings*. (Piscoya Hermoza; 2006:45).

El Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América latina y el Caribe – IESALC-UNESCO ha seguido atentamente las tendencias de los debates generados por las fluctuaciones anuales de las posiciones de numerosas universidades en las tablas que muestran los resultados y ha observado la débil presencia de las universidades latinoamericanas en ellos.

Ante esta realidad, se asumió la responsabilidad institucional de estudiar los hechos y procesos globalizadores que involucran a las universidades latinoamericanas y se estimó la necesidad de investigar en profundidad las concepciones epistemológicas, científicas y metodológicas que constituyen el sustento cognoscitivo de los *rankings* publicados anualmente en Shanghai y Londres, entre otras metrópolis, y explorar las alternativas que podrían ajustarse mejor al tratamiento de las características de los países de la región.

Atento a esto se han realizado, y se realizan, numerosos encuentros para abordar el tema. Además, a fines del año 2005 la IESALC le encargó al Dr. Luis Piscoya Hermosa, miembro asesor de la institución y representante de la Universidad de San Marcos de Perú, que llevara a cabo una investigación centrada en el análisis de los *rankings* universitarios de mayor reconocimiento internacional y que desarrollara una experiencia piloto en el Perú durante el año 2006 dentro del marco de una propuesta metodológica susceptible de ser aplicable a otros países de América latina.

1.15.5. Plan Piloto de *Rankings* de Universidades Latinoamericanas

A continuación presentamos un resumen del trabajo llevado a cabo durante el año 2006 por el Dr. Piscoya Hermoza a fin de realizar una Propuesta Metodológica para la Elaboración de *Rankings* Universitarios en el Perú y América latina (Piscoya Hermoza, 2006).

El investigador realizó una confrontación entre los criterios de análisis para la clasificación de 200 primeras universidades en los *Rankings* de Shanghai (RS) y de Londres (RT) en los años 2003, 2004, 2005 y 2006 e hizo hincapié en los criterios comunes, y no comunes, utilizados para la evaluación en ambos *rankings* y analizó cómo esta mirada internacional puede sesgar al aplicársela a las universidades latinoamericanas³³.

Criterio de grado de selectividad:

Este criterio utilizado expresamente en el informe del *Ranking* 2004 de *The Times* se condice igualmente con los *Rankings* RS en la medida que es conocido que las Universidades de Harvard, Stanford, el MIT, etc. establecen exigencias académicas muy fuertes a sus postulantes de tal manera que resulta completamente justificado utilizarlo como un indicador de altos estándares académicos.

³³ Nota: El uso de la primera persona del plural en la presentación de esta síntesis corresponde al utilizado por el investigador Dr. Piscoya Hermoza

El *Ranking* de *U.S.News-2007* denominado *America's Best Colleges* hace suyo explícitamente este criterio y señala que en las Pruebas SAT y ACT la Universidad de Princeton exige un puntaje que se encuentre en el intervalo 1380-1560 y la Universidad de Harvard un puntaje que se encuentre en el intervalo 1400-1580, estándares que se consideran altamente exigentes y que correlacionan con altos coeficientes de inteligencia.

En efecto, en el informe del Suplemento de Educación Superior de *The Times* del 24 de marzo del año 2005 se añade una Tabla de puntajes de los postulantes a las universidades inglesas que se encontraban en los niveles A y AS que son los de más alta calificación. El sentido de esta información ha sido probar que las universidades inglesas mejor posicionadas en los *rankings* RT, las de Oxford, Cambridge, la Escuela de Economía de la Universidad de Londres y otras, son al mismo tiempo las que reciben solamente a candidatos con un puntaje de 29.5, 29.3, 28.3, etc., sobre un máximo posible de 30, lo que constituye una exigencia mucho mayor que la de universidades como las de Essex que recibe postulantes con 18.1 o la de Greenwich que recibe postulantes con un puntaje de 11.8.

Criterios: Premios Nobel y Medallas Field

Estos dos criterios son aplicados de manera explícita solamente en los *rankings* RS. Otorgan puntajes que significan un 30% del puntaje total, el mismo que es calculado sobre el número de Premios Nobel y de Medallas Field ganados por profesores y alumnos de una universidad.

El primero no requiere mayor comentario, pero sí es del caso señalar que la Medalla Field constituye el máximo reconocimiento académico y económico que logra por su excelencia un matemático. Es otorgado por la Unión Matemática Internacional cada cuatro años. Los RS ponderan en un 20% los Premios Nobel y Medallas Field ganados por sus profesores y en un 10% los ganados por sus alumnos (normalmente exalumnos).

Como señalamos antes, los RT no conceden por separado ningún puntaje específico alguno a los ganadores de estos premios, sin embargo es razonable suponer que consideran que los merecimientos de los docentes y alumnos de una universidad están suficientemente reconocidos por el puntaje obtenido a través de las menciones en las bases de datos internacionales que privilegian las innovaciones y creaciones científicas más recientes, las mismas que son usualmente objeto de dichas premiaciones.

Puede afirmarse, por añadidura, que estos no hacen justicia a aportes revolucionarios en Teoría de Autómata, Lingüística y Ciencia Cognitiva como los de Noam Chomsky, por citar un ejemplo, que han abierto nuevos horizontes de investigación pero que debido a que ninguno de estos ámbitos está incluido dentro de los de interés del Premio Nobel y de la Medalla Field, carecen de reconocimientos de magnitud, por ahora.

Criterio: Artículos en bases de datos y revistas internacionales

Estos son compartidos tanto por los *Rankings* RS como por los *Rankings* RT. Se refieren a la frecuencia con que aparecen mencionados los artículos científicos elaborados por los profesores de las universidades, en las bases de datos Thomson conocidas bajo las siglas SCI (*Science Citation Index Expanded*) y SSCI datos (*Social Science Citation Index*). A lo anterior se añade la publicación de artículos en las revistas *Science* y *Nature*, lo que, en conjunto, da lugar a puntajes que significan el 60% de los *Rankings* RS y el 20% de los *Rankings* RT. Estos criterios, al mismo tiempo, presuponen que los artículos sean redactados en idioma inglés y que la publicación se haya realizado en una revista (*Journal*) asociada a estas bases de datos.

No se precisa vínculo alguno con centros de información de importante presencia internacional como la base de datos Pascal del INIST (*Institut de l'Information Scientifique et Technique*) del Centro Nacional de Investigación Científica de París y tampoco se menciona la base ³⁴de datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT) asociada al Grupo NESTI (*National Experts on Science and Technology Indicators*) de la OECD.

De esta manera podría explicarse el hecho de que las universidades iberoamericanas tengan una presencia acusadamente débil en los *Rankings* RS y RT, lo que daría plausibilidad a la hipótesis que sostiene que estas instituciones podrían haber sido evaluadas por debajo de sus estándares, como ha ocurrido seguramente con la UNAM en el RT-2004 que le concedió el lugar 195º, pasando luego al lugar 95º en el RT-2005, salto que parece expresar principalmente una corrección en el procesamiento de la información por parte del evaluador y no un incremento meteórico de la excelencia académica. El mismo efecto podría estarse produciendo en la evaluación de las universidades europeas, tesis que ha sido sustentada por investigadores del Centro para los Estudios en Ciencia y Tecnología de la Universidad de Leiden como es el caso de los trabajos elaborados por Anthony F. J. Van Raan (2004).

Criterio Puntajes vs. Capital humano

El criterio **Ponderación de puntajes** (*Size*), es utilizado solo en los *Rankings* RS y no está relacionado directamente con conceptos o hechos reveladores de excelencia académica sino con una estrategia estadística para ponderar la **proporcionalidad existente** entre los puntajes obtenidos por una institución en virtud de los cinco criterios anteriores y las dimensiones de su plana docente, considerando solamente a lo que se conoce en la comunidad internacional como *Full Professors* (profesores plenos).

³⁴ Nota: Como aporte sugerimos que también se podría considerar las publicaciones del proyecto Scielo, *Scientific Electronic Library Online*, una biblioteca electrónica que conforma una red iberoamericana de colecciones de revistas científicas en texto completo y con acceso abierto, libre y gratuito fundado en el desarrollo de una metodología modelo para la preparación, almacenamiento, disseminación y evaluación de la publicación científica en soporte electrónico. El modelo recupera la ciencia de los países en desarrollo y otorga la visibilidad que la corriente principal no ofrece a la comunicación científica de la región. Como instrumento de evaluación el sitio proporciona indicadores estadísticos de uso y factor de impacto de las revistas.

No todas las universidades de América latina cuentan con profesores con dedicación exclusiva, lo que, evidentemente, es una característica que sesga el resultado.

Criterio Carga docente

El criterio **Carga docente** debido a que se refiere a la calidad de la atención que una universidad puede brindar a cada estudiante, lo que usualmente se denomina atención personalizada. La hipótesis de trabajo en este caso es que cuanto mayor sea la magnitud del cociente resultante de dividir el número de docentes plenos de la universidad entre el número de alumnos matriculados, estará mejor atendido el compromiso clásico de la universidad con la enseñanza. Es por ello que se le asigna un peso del 20% en el cálculo del puntaje total. Los teóricos de los *Rankings* RT consideran que los riesgos implicados por una aplicación no cuidadosa de este criterio, que tienda a exagerar sus valores reales, estarían compensados porque disminuiría el valor del puntaje obtenido en el criterio anterior que se califica a través de cocientes que tienen como denominador el número de docentes plenos.

Criterio Peer review

Este criterio conocido internacionalmente a través de la expresión inglesa *Peer review*, es el de mayor importancia para los teóricos de los *Rankings* RT, razón por la que le otorgan a su puntaje una ponderación del 40% del puntaje total, valor que ha sido reducido debido a que en el *ranking* general RT-04 tenía una gravitación del 50%.

El 10% de diferencia, en el *Ranking* RT-05, fue transferido al criterio **Opinión de los empleadores**. *Peer review* es un concepto descriptivo que designa la estrategia de evaluación que consiste en que los trabajos o producciones de un profesor investigador, considerado experto en su materia, deban ser evaluados estrictamente por colegas que posean calificaciones académicas y producción científica semejantes o, en términos generales, equivalentes. Una traducción adecuada al castellano de esta idea podría ser expresada en términos de **Evaluación entre pares**. Esta estrategia es practicada normalmente por los comités editoriales de las revistas académicas altamente calificadas tales como *Science* o *Nature*.

El objetivo general que se persigue con la aplicación de *Peer review* es lograr juicios evaluativos fundados en el mejor conocimiento disponible y que sean independientes de los conflictos de interés.

El equipo de trabajo a cargo de los *Rankings* RT ha hecho suya esta estrategia adaptándola a las necesidades peculiares propias de la tarea de evaluar la calidad de las universidades.

Para ello encargó en el año 2004 a la empresa inglesa *QS* que seleccione y aplique encuestas a 1300 académicos de 88 países, entre ellos, 300 investigadores de Latinoamérica (Oppenheimer; 2005) para, sobre esta base, proceder a jerarquizar a las universidades de la muestra según su grado de excelencia: en términos globales; en términos regionales; y en términos de cinco campos de especialización que son:

Ciencias Básicas, Tecnología, Biomedicina, Artes y Humanidades así como Ciencias Sociales.

Para la regionalización de la comunidad internacional dicho equipo ha considerado tres grandes bloques: América del Norte y Latinoamérica, Europa y el Resto del mundo.

Es del caso subrayar que los expertos de la Universidad de Jiao Tong no han incluido *Peer review* como criterio de evaluación de universidades, procedimiento que es altamente valorado por los investigadores asociados al suplemento de *The Times*. Este hecho marca una diferencia metodológica importante porque la información requerida por los criterios usados exclusivamente por los *Rankings* RS puede encontrarse con relativa facilidad en los sitios *Web* de las universidades. En cambio, la aplicación del Criterio *Peer Review* requiere el diseño de encuestas especiales y su administración para recoger información que es proporcionada por especialistas con pleno conocimiento de que están emitiendo opinión que va a ser utilizada para cualificar y jerarquizar académicamente universidades. De este modo, teniendo en cuenta que el acceso a las bases de datos Thomson también se puede efectuar a través de medios electrónicos, se deduce que los expertos de Shanghai podrían haber tenido como principal fuente de información páginas *Web*, lo que daría lugar a que sus resultados adolezcan de un margen de error significativo, como lo ha indicado Anthony F. J. van Raan (2005).

Aún reconociendo que los filtros que han usado los investigadores de Shanghai tienen visos de rigurosidad que dan lugar a resultados con un grado de correspondencia con los de Londres no atribuibles al azar, es oportuno señalar que existen en Internet los *rankings* de *Webometrics*, contruidos de manera declarada en base a vínculos vía Internet, cuya finalidad es estimular que las universidades usen intensivamente las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información, razón por la que presentan variaciones mensuales.

Estos *rankings*, auspiciados por el Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del Consejo Superior de Investigación científica (CSIC) de España, que conceden un puntaje a las universidades por su posición en los RS y RT, nos parecen inadecuados para emitir juicio sobre la calidad de las universidades por su volatilidad, adicionalmente, utilizan solamente tres indicadores, de productividad, visibilidad e impacto, que están sujetos a un margen de error mayor que los puntajes que se conceden por la obtención de un Premio Nobel, una Medalla Field y publicaciones en revistas con identificación precisa como *Science* y *Nature*.

Criterio Evaluación de los empleadores

El **Opinión de los empleadores**, está destinado a valorar la opinión de las empresas transnacionales de magnitud respecto de la calidad de los servicios que les prestan los profesionales que egresan de las universidades.

Es del caso anotar que las metodologías de trabajo utilizadas por los *Rankings* RS y RT no incluyen explícitamente un criterio de pertinencia que ligue el sentido de los servicios que brindan las universidades con las necesidades de desarrollo humano y económico dentro del contexto en el que se encuentran inscritas.

Empero, nos parece razonable afirmar que este criterio no es solo un indicador de calidad sino también de pertinencia, factor que los vincula con las fronteras nacionales y que parece estar ausente de los intereses de los constructores de los *Rankings* RS.

Criterio Prestigio Internacional

El criterio N° 11, **Estudiantes internacionales registrados**, evalúa a las universidades como proveedoras internacionales de servicios educacionales en la medida que concede un puntaje que equivale al 5% del puntaje total al número de estudiantes extranjeros matriculados en una universidad.

Este es un criterio principalmente de visibilidad o prestigio internacional pues, según comentan los teóricos de los *Rankings* RT, es frecuente que los jóvenes viajen en busca de universidades extranjeras por no estar suficientemente informados de la calidad de las universidades de su país o por motivaciones que no están directamente ligadas a la excelencia académica.

Criterio Docentes internacionales registrados

Evalúa a las universidades como proveedoras de plazas de trabajo académico a nivel internacional. Es un indicador de calidad y de visibilidad internacional en tanto que los académicos que se encuentran buscando una posición en una universidad extranjera, normalmente están condicionados por motivaciones de prestigio, factor que gravita fuertemente sobre las oportunidades de lograr inclusión en equipos de investigación y de ser elegibles por las entidades financiadoras del perfeccionamiento académico y de la investigación científica.

Criterios RS y RT vs. Universidades Latinoamericanas

Criterio Impacto y credibilidad

El impacto de los *Rankings* RS y RT en Latinoamérica ha sido considerable debido a la casi imperceptible presencia en los mismos de las universidades de la región y a la imagen de seriedad en sus afirmaciones que proyectan las instituciones académicas y los diarios ingleses así como la Universidad de Jiao Tong de Shanghai, la misma que es representativa de una de las urbes más pobladas del planeta y del país que ha mostrado el mayor desarrollo económico durante los últimos diez años, pese a tener la mayor población del mundo. Asimismo, abona a favor de estos *rankings* la objetividad e imparcialidad científica que se les atribuye tomando como fundamento el hecho de que ni las universidades chinas ni las universidades inglesas aparecen privilegiadas en las Tablas publicadas.

Así, por ejemplo, de las veinte primeras universidades mostradas por el *Ranking* RS-06 diecisiete (85%) son norteamericanas, dos inglesas y una japonesa. No aparece ninguna universidad China ni asiática continental.

De las veinte universidades más calificadas según el *Ranking* RT-05, doce (60%) son norteamericanas, cuatro inglesas, una francesa, una japonesa, una China (la Universidad de Beijin) y una de Australia. Para evaluar mejor estos resultados es importante tener en cuenta que los *Rankings* RS incluyen quinientas posiciones publicables, mientras que los RT califican solo doscientas posiciones en la misma condición.

Como se comprende, el hecho de que el rango de variación de los *Rankings* RT sea un 60% menor que el de los *Rankings* RS explica que las veinte primeras posiciones del *Ranking* RT sean significativamente más diversificadas en tanto, que para poder hacer una comparación precisa de matices, sería necesario tomar como unidad de análisis las cincuenta primeras posiciones de los *Rankings* RT que representan un 10% del mismo.

Si procedemos así, encontraremos que entre las primeras cincuenta universidades del *Ranking* RS-06, hay once no norteamericanas: cinco inglesas, dos japonesas, una suiza, una de Utrecht, la Universidad de París 06 y una de Suecia. Ciertamente, aunque la diversificación del *Ranking* RS-06 aumenta, es todavía ostensiblemente menor a la que presenta el *Ranking* RT-05.

En los *Rankings* RS han aparecido de manera constante, aunque en diferentes posiciones, solo siete universidades de América latina, cuatro de Brasil, una de la Argentina, una de México y una de Chile. En los *Rankings* RT han seleccionado, casi proporcionalmente, solo dos universidades: la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Sao Paulo de Brasil. Esta presencia acusadamente débil de las universidades latinoamericanas, generalmente, ha sido atribuida por el periodismo y por algunos estudiosos del tema a sus bajos estándares de eficiencia ligados a tradiciones culturales que privilegian los estudios en Ciencias Sociales, en Arte y Humanidades así como en Ciencias Políticas pero que conceden un espacio muy reducido a las ingenierías, las Ciencias Básicas y a la Investigación Experimental.

Un segundo factor estaría constituido por el hecho de que las universidades latinoamericanas, especialmente las públicas de gran tamaño, serían refractarias a la evaluación externa que no solo califique sus niveles académicos sino que evalúe también, su capacidad para utilizar adecuadamente los fondos públicos que la sociedad les provee a cambio de un servicio que debería ser de calidad.

El socorrido argumento de la falta de recursos financieros para alcanzar mejores niveles académicos estaría contradicho por la UNAM que cuenta con un presupuesto de mil quinientos millones de dólares anuales, superior al de numerosas universidades mejor posicionadas.

Este dinero se habría gastado inadecuadamente en la producción de profesionales desocupados y en el mantenimiento de estudiantes que se matriculan por varios años más que el tiempo normativo y que reciben educación superior gratuita y sin examen de admisión, pese a pertenecer a familias que están ubicadas en el quintil más rico de la sociedad. Este argumento sería aplicable de manera semejante, en su conjunto, a México, Brasil, Colombia, Chile, Venezuela y la Argentina (Oppenheimer, 2005).

Adicionalmente, la autonomía universitaria sería una figura jurídica utilizada por las universidades públicas de América latina para evadir su compromiso de rendir cuentas del presupuesto recibido a la sociedad que las financia y de someterse a los procesos de acreditación institucionalizados por algunos gobiernos para mejorar la eficiencia de las universidades. Los ejemplos típicos estarían dados por la UNAM y por la Universidad Nacional de Buenos Aires que recurriendo a la autonomía le habrían ganado el juicio a las agencias acreditadoras y habrían logrado evitar someterse al proceso de evaluación externa.

Propuesta 1: Podrían evaluarse otros galardones académicos

Sin desestimar los argumentos antes expuestos, en este estudio hemos encontrado algunos factores metodológicos que pueden explicar razonablemente una parte importante de la varianza que aleja drásticamente a las universidades de la región de aquellas que ocupan posiciones distinguidas en los *rankings* comentados.

El criterio utilizado por los teóricos de la Universidad de Shanghai de privilegiar los Premios Nobel y las Medallas Field otorgándoles el 30% del puntaje total nos parece parcialmente justificado en la medida que se trata de reconocimientos de gran magnitud que la comunidad científica internacional, normalmente, no considera cuestionables, pero cuyo valor, sin embargo, no tiene por qué implicar que carezcan de puntaje algunos otros reconocimientos académicos que no son de la misma magnitud pero, que son serios y permiten, por tanto, establecer matices intermedios en la evaluación. Concederles algún puntaje correspondería mejor al hecho constatable de que no todos los miembros de la comunidad científica están a la misma distancia de un Premio Nobel.

Una decisión de este tipo podría repercutir en hacer más fina la distinción entre el conjunto de universidades que cuentan con Premios Nobel y el conjunto de universidades que no cuenta con ellos o que tienen en sus registros alguna excepción. Al respecto, podemos citar como ejemplo el Premio Príncipe de Asturias en Ciencias que es modesto en relación con el Premio Nobel pero, no son muchas las universidades que cuentan con un docente que ha ganado este galardón.

Adicionalmente, hay campos de la ciencia y de la tecnología que están fuera del ámbito de interés del Premio Nobel y de la Medalla Field pero, que son de gran importancia para la sociedad actual, por ejemplo las investigaciones en Inteligencia Artificial que son interdisciplinarias y cuyos productos sofisticados se materializan en patentes y artefactos de dimensiones macrofísicas y microfísicas.

Evaluar a los especialistas en estos campos, principalmente por su presencia en las bases de datos cientométricas y bibliométricas, parece insuficiente y puede estar redundando en una sobre valoración de los galardones tradicionales.

Propuesta 2: Hay otras bases de datos además de Thomson

La decisión de los teóricos de Shanghai y de Londres de privilegiar las bases de datos Thomson conocidas como SCI y SSCI favorece a los investigadores que escriben en inglés tomando como justificación que este idioma es en la práctica la lengua franca de la comunidad científica internacional.

Empero, es un hecho conocido que un volumen importante de descubrimientos científicos ha sido hecho por estudiosos que escriben en alemán, francés, ruso, polaco, etc., y no parece existir argumento que nos asegure que este proceso no continúa con intensidad semejante a la de hace algunas décadas pero que la llegada de sus resultados a las bases de datos tipo Thomson toma algunos meses, lo que podría perjudicar a las universidades que no son anglosajonas.

Nos parece razonable distinguir al inglés como lengua de comunicación de otras lenguas nacionales que deben continuar funcionando como lenguas de descubrimiento. En ese sentido, los artículos de valor científico semejante, publicados en inglés por investigadores que trabajan en universidades que utilizan otras lenguas, podrían recibir una bonificación respecto de los artículos publicados en inglés por investigadores que trabajan en universidades anglosajonas, se compensaría así el hecho de que un menor puntaje en este rubro podría deberse más que a menor capacidad innovativa al tiempo adicional que toma la traducción al inglés o la redacción en esta lengua a un investigador no anglófono. Estas limitaciones resultan más relevantes respecto de los *Rankings* RS porque el 60% de su puntaje total depende del grado de presencia de los trabajos de los investigadores en las bases de datos Thomson.

Esta ponderación es sensiblemente menor en los RT que le asignan solo un 20% del puntaje total a los criterios detallados anteriormente en tercer, cuarto y quinto lugar, decisión metodológica que nos parece más adecuada y que daría lugar a comparaciones más equilibradas con las universidades de América latina.

Propuesta 3: Proponemos un criterio de pertinencia explícito

Tanto los teóricos de Shanghai como de Londres no están interesados en el criterio de pertinencia, como ya lo señalamos. Parecen suponer que la excelencia es suficiente en un mundo globalizado en el que no es necesario que las instituciones universitarias orienten la creatividad de sus investigadores a la solución de problemas nacionales.

Interpretamos que asumen como hipótesis de trabajo que la creación científica y tecnológica tiene un ámbito de aplicabilidad que excede las fronteras nacionales y las necesidades inmediatas, argumento que puede ser fácilmente avalado por la historia de la ciencia que proporciona numerosos ejemplos de descubrimientos científicos cuya aplicación ha esperado decenas de años y se ha materializado en ámbitos insospechados por el creador de la teoría de base.

Sin embargo, entre los tiempos en que la empresa científica era una actividad desinteresada y los de la planificación social imperante en el siglo XX, hay una notable diferencia.

La investigación científica desde hace décadas es parte de políticas previstas y presupuestadas que demandan priorizar el gasto con la expectativa de beneficios sociales. Ello ocurre en los países desarrollados y también en los en vías de desarrollo lo que significa que las variaciones se encuentran en las dimensiones de los planes. Unos gobiernos planifican a nivel nacional y otros, a nivel global. Consecuentemente, el hecho de que el criterio de pertinencia no esté explícito en los *Rankings* RS y RT no quiere decir que no esté presente. Pensamos que lo está en términos de una evaluación cuyos objetivos son globales y no nacionales. En este estudio, nosotros lo hacemos explícito después de haber cumplido con la tarea de realizar una investigación que nos proporciona referencias específicas de las necesidades del segmento del mercado laboral peruano que está más conectado con los perfiles profesionales de los currículos universitarios.

Sin embargo, como la información de la que disponemos ha sido obtenida de una encuesta a nivel nacional aplicada a empresas seleccionadas en función del volumen de sus operaciones económicas y no del desarrollo regional, no tenemos por esta vez información que nos permita calcular un índice de pertinencia aunque, el estudio antes mencionado, proporcione lineamientos para la construcción de una metodología que permita la obtención de información para realizar cálculos considerando las necesidades regionales.

Propuesta 4: Gravitación de los estudios de posgrado

Un factor estructural que disminuye la probabilidad de las universidades peruanas y, seguramente, de las latinoamericanas de alcanzar un lugar en los *Rankings* RS y RT está constituido por el hecho de existen criterios que están conectados en mayor medida con los estudios de posgrado y con el énfasis en la investigación científica intensiva que caracteriza a los países desarrollados y de mediano desarrollo. Este hecho colisiona con la constatación de que nuestras universidades, pese a sus declaraciones oficiales, son instituciones orientadas en la práctica, principalmente, a la formación de profesionales para el sector de servicios y, en menor medida, para el sector productivo.

Así, en el caso del Perú las cinco carreras más demandadas (Piscoya Hermoza; 2006: 114) por los postulantes son: Derecho y Ciencias Políticas, Contabilidad, Medicina Humana, Administración y Educación Secundaria.

Aunque los programas de postgrado han crecido notablemente en el Perú en los últimos años registrándose en el año 2006, 805 programas de maestría y 136 de doctorado y, pese a que éste es el único nivel en la universidad peruana que demanda el pago de aranceles significativos, ocurre que normalmente estos estudios son menos exigentes que los profesionales porque los exámenes de admisión tienden a ser una formalidad y los estudios se realizan en un 90% de los casos como actividades acumuladas en prolongadas jornadas escolarizadas de fin de semana, incluido el día domingo. Los ingresos de las universidades generados por el posgrado son significativos pero, generalmente, no se invierten en bibliotecas, equipamiento y ambientes adecuados sino, en obras de infraestructura para los estudiantes que concurren a clases toda la semana, esto es, los de nivel profesional.

Si tomamos como referencia a la Universidad de Harvard, a la de Stanford y al Instituto Tecnológico de Massachussets que ocupan las primeras posiciones en los *Rankings* de Shanghai y de Londres, encontramos una situación polarmente distinta porque puede afirmarse que estas instituciones deben su prestigio a que son universidades principalmente de excelencia en el posgrado.

Es este el nivel en el que hacen docencia conduciendo investigación los profesores que poseen un Premio Nobel, una Medalla Field o presencia en las bases de datos internacionales a través de sus aportes a la ciencia, la tecnología y las humanidades. En cuanto a la internacionalización de la universidad que repercute en los puntajes concedidos especialmente por los *Rankings* RT, también resulta claro que los estudiantes de otros países que son admitidos en estas universidades normalmente lo hacen en busca de un doctorado de prestigio o, si esto no es posible, una maestría.

Asimismo, los investigadores altamente calificados que buscan posiciones docentes en estas universidades también tienen como ubicación natural una plaza en los estudios de postgrado que son los que están ligados a los contratos de investigación de las universidades, a los financiamientos personales (Grants) y a donaciones.

Resumiendo, los evaluadores de Shanghai y Londres han diseñado un sistema de calificación cuyos puntajes dependen decisivamente de la calidad y magnitud de los estudios de posgrado como característica dominante de las universidades altamente eficientes.

Esto, obviamente deja fuera de juego a las universidades profesionalizantes.

Criterios para la construcción de *rankings* en el Perú y América latina

En términos metodológicos, la consecuencia más relevante de los *Rankings* de Shanghai y de Londres se expresa en el hecho de que separan drásticamente a las Universidades de Estados Unidos y Europa de las aproximadamente 1466 de América latina y el Caribe (en el Perú 79, para fines de evaluación).

La fisura que se produce está cubierta eminentemente por universidades de las zonas del Asia de menor desarrollo pero que todavía se ubican en el segmento publicable de dichas evaluaciones.

Al mismo tiempo, los criterios utilizados tienen un tamaño o magnitud, por decirlo así, que hacen inviable su aplicación para distinguir matices que permitan establecer diferencias entre las Universidades de América latina.

Propuesta 1: Necesidad de un filtro más fino

En consecuencia, es necesario, si deseamos tener criterios comparativos al menos al interior de la región, proponer un filtro más fino que posibilite detectar diferencias más pequeñas sin por ello rechazar necesariamente las de mayor tamaño.

Los efectos de la aplicación de un filtro más fino no solamente podría permitirnos hacer distinciones internas a nivel nacional y a nivel regional sino que también podría dar lugar a que varíen las distancias establecidas por los *Rankings* RS y RT que descansan, en su conjunto, en estrictamente 8 criterios distintos. La propuesta es elevar el número de criterios.

Y, ciertamente, hay motivos para pensar que solo 3 criterios estrictos aplicados por los *rankings* de Shanghai y 5 criterios explícitos aplicados por los *rankings* de Londres pueden ser insuficientes. De lo anterior se deduce que debemos asumir la tarea de definir un conjunto de criterios adecuados a las características del Perú y presumiblemente de la región, los cuales constituirán, necesariamente, un paquete más numeroso en la medida que nos proponemos operacionalizar distinciones más finas.

Sin embargo, no es nuestro objetivo que los evaluadores deban usar necesariamente todos los índices que proponemos sino más bien que dispongan de un margen de elección para decidir lo que juzguen más adecuado en función de su conocimiento de la situación concreta que deban afrontar.

Criterios e índices propuestos en este estudio

Los criterios que proponemos para la elaboración de *rankings* basados en nuestros trabajos anteriores y en los informes internacionales comentados son los siguientes:

- 1) Selectividad del acceso a la universidad;
- 2) Enseñanza personalizada;
- 3) Producción de graduados y titulados;
- 4) Oferta de postgrado;
- 5) Acceso al postgrado;
- 6) Calificaciones básicas de los docentes;
- 7) Producción académica;
- 8) Investigación;
- 9) Pertinencia; y
- 10) Visibilidad internacional

En relación con estos criterios que pueden ser considerados metodológicamente como indicadores del constructo *calidad de las universidades*, hemos formulado 10 definiciones conceptuales independientes entre sí que nos han permitido definir operacionalmente 34 índices,

Criterio N° 1: Selectividad del acceso a la universidad

Aparte de lo que hemos señalado antes, este criterio es un indicador directo de competitividad de los postulantes demostrada en la obtención de una plaza como alumno. La competitividad se incrementa cuando el número de postulantes crece mientras que el número de plazas ofertadas se mantiene constante o decrece.

Considerando que las universidades con estabilidad institucional tienden a mantener un número constante de vacantes ofertadas, la competitividad se incrementa cuando aumenta el número de postulantes. Este criterio se justifica bajo la hipótesis que afirma que las universidades que exigen mayor competitividad de los postulantes son las de más alta calidad. Recíprocamente las universidades que tienen tantos postulantes como vacantes carecen de competitividad para el acceso.

Criterio N° 2: Enseñanza personalizada

Este criterio es un indicador de la calidad de la atención que brinda la universidad al aprendizaje y formación de los estudiantes. En términos teóricos, la situación ideal sería disponer de un profesor para cada estudiante de tal suerte que la enseñanza se convierta en una relación personal que atienda tanto los aspectos cognitivos como los emotivos y los ligados al bienestar personal del estudiante. Este escenario ideal no existe en la práctica. La hipótesis de trabajo que sustenta este criterio es la que afirma que la calidad de la educación universitaria será mejor cuanto menor sea la carga docente, vale decir, cuánto menos alumnos haya por profesor. Consideramos también que debe existir un punto crítico que marque la máxima carga docente admisible por profesor.

Los valores que excedan este punto crítico deben traducirse en puntaje negativo descontable del puntaje total. Respecto de este índice hay una discusión entre los especialistas en el sentido de si en su operacionalización debe incluirse a todos los docentes o solamente a los denominados profesores plenos. Por añadidura, consideramos recomendable calcular por separado los índices de carga docentes para el pregrado y `postgrado.

Criterio 3: Producción de graduados y titulados

Este indicador debe ser tomado con la adecuada cautela en el sentido de que una institución académicamente no exigente puede tener un número muy alto de graduados y titulados a causa de que los procesos académicos correspondientes se conviertan en una formalidad administrativa muy ligada al pago de los aranceles correspondientes en la tesorería. En ese sentido, la ponderación de este criterio debe estar ligada al comportamiento de los criterios N°s. 1 y 2 en la misma institución.

En el otro extremo pueden estar las instituciones que gradúen y titulen a números muy exigüos de estudiantes y que más bien causen deserciones significativas. Por tanto, la ponderación de este criterio debe estar ligada a normas estadísticas y al comportamiento del criterio N° .6.

Criterio N° 4: Oferta de posgrado

Este criterio mide la cantidad y diversidad de los programas de posgrado que una universidad ofrece a los egresados de pregrado internos y externos. Asimismo, debe ser ponderado teniendo en cuenta el criterio N° 4.3.2.

Criterio N° 5: Acceso al posgrado

Este criterio mide específicamente, de manera análoga al N° 1, la competitividad exigida por los programas de postgrado para el acceso a los mismos. Su ponderación debe estar ligada particularmente a los criterios N° 6, 8 y 10.

Criterio N° 6: Calificaciones básicas de los docentes

El escenario adecuado para el cumplimiento de este criterio debería ser que todos los docentes de una universidad tengan al menos el grado académico de magíster en su campo de especialidad y que un número importante de ellos posea el grado académico de doctor. Es recomendable calcular estos índices por separado para el pregrado y el postgrado. También, resulta importante calcular estos índices estratificando la población docente según las categorías que establezca la normatividad propia de cada ámbito nacional.

Criterio N°7: Producción académica

Este criterio lo hemos definido para medir la producción académica de la universidad la misma que no se identifica con la de los profesores investigadores ni con las menciones o citas de los trabajos de los mismos registrados en las bases de datos internacionales. Le damos un espacio a otro tipo de producciones como son por ejemplo: los libros de consulta, los manuales científicos para la enseñanza de los cursos y las tesis que se presentan para la obtención de títulos profesionales y grado académicos, exigencia que varía en el país de universidad a universidad y, en la región, de sistema universitario a sistema universitario. Las revistas científicas que publican las universidades de la región frecuentemente tienen una circulación nacional y no tienen establecido explícitamente un procedimiento de evaluación tipo *Peer review*, sin embargo, deberían tener un consejo editorial acreditado, un registro ISSN y deberían publicarse con periodicidad.

Criterio N° 8: Investigación

Este criterio está definido para evaluar la presencia nacional e internacional de los investigadores de una universidad. El primer factor se mide a partir del financiamiento que reciben de órganos como los consejos nacionales de investigación.

El segundo factor se mide a partir del financiamiento recibido de organismos internacionales, gubernamentales o no gubernamentales, y a través de la presencia de los investigadores en bases de datos del tipo SCI, SSCI, Pascal, RICYT u otras de la misma jerarquía.

Criterio N° 9: Pertinencia

Este criterio, tiene particular interés para la región de América latina y el Caribe en cuyo ámbito se discute con mayor intensidad que en Europa y Estados Unidos la necesidad de que exista un vínculo explícito entre la direccionalidad de los servicios universitarios y las necesidades sociales de las comunidades nacionales.

Parecería que la necesidad de hacer explícito este vínculo no se percibe en sociedades en las que existe un sistema institucional sustentado en una cultura de ciudadanía con conciencia clara de deberes y derechos. La pertinencia no se mide realistamente a través de las políticas educativas explícitas, sino en relación con indicadores del mercado laboral y de las actividades económicas que sustentan la economía de un país. Por tanto, en ausencia de información estadística que estime las tendencias de la demanda del mercado laboral de servicios profesionales y de investigación, obtener un índice para este criterio requiere una investigación aparte, tarea que hemos cumplido parcialmente en este estudio.

Criterio N°10: Visibilidad internacional

Es un criterio de prestigio o de imagen que se mide principalmente teniendo en cuenta la proporción de profesores y estudiantes de otros países que son miembros de una universidad. Un factor adicional que gravita sobre la visibilidad internacional es la cantidad de artículos o libros publicados por una universidad, como trabajos de sus docentes, en formato PDF y otros análogos.

Paquete de índices para el Criterio N° 1

1. Selectividad del acceso a la universidad

ID1 *Grado de selectividad del acceso a una universidad:* número anual de postulantes a la universidad dividido entre número anual de ingresantes a la universidad.

ID2 *Grado de selectividad del acceso a una carrera profesional:* número de postulantes a la carrera dividido entre número de ingresantes.

2. Enseñanza personalizada

ID3 *Carga docente en una universidad:* número total de matriculados dividido entre el número total de docentes.

ID4 *Carga docente en una facultad:* número total de matriculados en la facultad dividido entre número de docentes en la facultad.

ID5 *Carga docente en pregrado:* número total de matriculados en pregrado dividido entre el número total de docentes de pregrado.

ID6 *Carga docente en posgrado:* número total de matriculados en postgrado dividido entre el número total de docentes de postgrado.

3. Producción de graduados y titulados

ID7 *Grado de eficiencia académica en la formación profesional:* Número de titulados y licenciados dividido entre el número total de matriculados.

ID8 *Grado de eficiencia académica en la maestría:* Número de graduados de Magíster dividido entre el número total de matriculados en los programas de Magíster.

ID9 *Grado de eficiencia académica en el doctorado:* Número total de graduados en los programas de doctorado dividido entre el número total de matriculados en el programa de doctorado.

ID10 *Grado de eficiencia académica en la segunda especialidad:* Número total de titulados en los programas de segunda especialidad dividido entre el número total de matriculados en el programa de segunda especialidad.

4. Oferta de posgrado

ID11 *Gravitación de los programas de maestría sobre los programas profesionales:* número total de programas de maestría dividido por el número total de programas profesionales.

ID12 *Gravitación de los programas de doctorado sobre los programas profesionales:* número total de programas de doctorado dividido entre el número total de programas profesionales.

ID13 *Gravitación del programa del doctorado sobre la maestría:* número total de programa de doctorado dividido entre el número total de programas de maestría.

ID14 *Gravitación de la matrícula en segunda especialidad sobre las carreras profesionales:* número de matriculados en segunda especialidad divididos entre número de matriculados en las carreras profesionales.

5. Acceso al posgrado

ID15 *Gravitación del posgrado sobre el nivel profesional:* número de matriculados en los programas de postgrado dividido entre el número de matriculados en los programas de pregrado.

ID16 *Gravitación de la matrícula en maestría sobre la matrícula en el nivel profesional:* número de matriculados en los programas de maestría dividido entre el número total de matriculados en las carreras profesionales.

ID17 *Gravitación de la matrícula en doctorado sobre la matrícula en el nivel profesional:* número de matriculados en los programas de doctorado dividido entre el número total de matriculados en las carreras profesionales.

6. Calificaciones básicas de los docentes

ID18 *Nivel de maestría en pregrado:* Número de docentes que tienen solo el grado académico de magíster dividido entre el número total de docentes que enseñan en pregrado.

ID19 *Nivel de doctorado en pregrado:* Número de docentes que tienen el grado académico de doctor dividido entre el número de total docentes que enseñan en pregrado.

ID20 *Nivel de maestría en posgrado:* Número de docentes que tienen el grado académico de magíster dividido entre el número de total docentes que enseñan en postgrado.

ID21 *Nivel de doctorad en postgrado:* Número de docentes que tienen el grado académico de doctor dividido entre el número de total docentes que enseñan en posgrado.

7. Producción académica

ID22 *Producción de revistas científicas:* Número de revistas publicadas por la universidad dividido entre el número de programas de posgrado.

ID23 *Producción de libros académicos:* Número de libros publicados por la universidad dividido entre el número total de docentes.

ID24 *Producción de tesis profesionales:* Número total de tesis profesionales aprobadas dividido entre el número total de matriculados en el pregrado.

ID25 *Producción de tesis en maestría:* Número total de tesis aprobado para el grado académico de magíster dividido entre el número total de matriculados en los programas de maestría.

ID26 *Producción de tesis de segunda especialidad:* Número total de tesis de segunda especialidad dividido entre el número total de matriculados en segunda especialidad.

ID27 *Producción de tesis doctorales:* Número total de tesis aprobadas para obtener el grado académico de doctor dividido entre el número total de alumnos matriculados en los programas de doctorado.

8. Investigación

ID28 *Investigadores con financiamiento externo:* Número de profesores investigadores que tienen financiamiento de organismos gubernamentales o no gubernamentales externos a la universidad.

D29 Investigadores con financiamiento interno: Número de profesores investigadores que tienen financiamiento de la universidad con recursos provenientes del tesoro público o de los ingresos directamente recaudados por la universidad.

ID30 Internacionalización de la investigación: Número de artículos de docentes de una universidad citados en el SCI expandido, en SSCI (Bases de datos Thomson) y en la Base de Datos de RICYT (Red Iberoamericana de Investigadores de Ciencia y Tecnología) dividido entre el número de la misma universidad.

9. Pertinencia

ID31 Grado de pertinencia de la universidad: Coeficiente de correlación no paramétrico de (Spearman o Kendall) entre el *ranking* de hasta las veinte carreras con mayor matrícula de una universidad con el *ranking* más fiable de demandas de servicios profesionales del mercado laboral.

10. Visibilidad Internacional

ID32 Publicaciones virtuales: El índice de fecundidad de publicaciones virtuales se calcula considerando el número de artículos publicados por docentes en una universidad en formato PDF o similares, vía Internet, dividido entre el número de docentes registrados en la misma universidad.

ID33 Presencia de docentes internacionales: Se calcula dividiendo el número total de docente de otros países registrados en una universidad entre el número total de docentes registrados en la universidad.

ID34 Presencia de estudiantes internacionales: Se calcula dividiendo el número total de estudiantes de otros países registrados en una universidad entre el número total de estudiantes registrados en la universidad.

El Dr. Piscoya Hermoza aplicó estos criterios e índices a 54 universidades peruanas que participaron de la muestra de análisis y construyó luego un *ranking* para clasificarlas. La propuesta que quedó plasmada en la presentación realizada ante los miembros del IESALC-UNESCO en febrero de 2007 es que estos criterios e índices puedan ser considerados para la elaboración de un *ranking* de universidades latinoamericanas.

También, durante el año 2006 el Dr. Carlos García Bedoya, mientras fue Coordinador General de la Oficina Central de Calidad Académica y Acreditación de la Universidad Nacional de San Marcos de Perú (en la actualidad se desempeña como Asesor del Vicerrectorado de Investigación), realizó un trabajo denominado *Los rankings universitarios. Un análisis comparativo con una propuesta tentativa y preliminar de ranking de las universidades peruanas.*

Para establecer este *ranking* preliminar y tentativo de universidades peruanas, combinó cuatro *rankings* que presentaban universidades peruanas en la clasificación: el de *Webometrics*, el *Ranking* Iberoamericano de Instituciones de Investigación – RI13, el del Consejo Nacional de Ciencia y tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC)³⁵ y, el elaborado en base a la publicación *Quehacer*. Como metodología le otorgó puntaje a las universidades que aparecían en los diferentes *rankings* y las a que presentaban mayor presencia les otorgó mayor puntaje y una mejor ubicación en el ranking (García Bedoya; 2006).

Resulta interesante observar que es desde la Universidad Nacional de San Marcos de Perú que surge esta inquietud de participar en el caso del Dr. Luis Piscocoya Hermoza como asesor del IESALC en la elaboración del Plan Piloto de *Rankings* de Universidades Latinoamericanas y en del Dr. Carlos García Bedoya de trabajar en la propuesta de un *ranking* de universidades peruanas, inquietud que no hemos advertido en universidades de otros países de la región.

Justamente es de destacar que estos análisis provengan de una universidad que es considerada, a pesar de algunas controversias suscitadas al respecto, como la institución superior más antigua de América ya que se registra en el Archivo General de Indias como fundada en 1551 y que, además, opera sin interrupción desde sus orígenes.

Pero que comprendemos las motivaciones que los mueven ante las reflexiones finales del Dr. García-Bedoya (2006) al presentar su informe:

Este *ranking* preliminar y tentativo de las universidades peruanas puede ser de utilidad para evaluar nuestra situación y apuntar a transformarla. Todos conocemos la lamentable situación de la educación en el país: penúltimos en América latina, por delante solo de Haití. En la educación superior, con más de 80 universidades a nivel nacional, el problema obviamente no es la cantidad sino la calidad. Si bien la situación de algunas universidades puede ser mejor que la de muchas otras instituciones, tanto públicas como privadas, no es admisible en modo alguno el conformismo. Nos toca hacer muy serios y sistemáticos esfuerzos en pos de mejorar en calidad académica, y ante todo en nuestra capacidad de producir conocimientos. Ante esos *rankings* internacionales de los que están ausentes las universidades peruanas, no cabe ni refugiarnos en nuestros orgullos locales, ni deprimirnos por nuestras numerosas falencias. Tomémoslo como un desafío, como una incitación a enrumbarnos decididamente por el camino de la excelencia académica. Con perseverancia, podemos esperar que en un tiempo no demasiado largo algunas de nuestras instituciones puedan figurar en un listado de las mejores universidades del mundo. El Perú lo requiere con suma urgencia (García-Bedoya, 2006:48).

³⁵ En mi carácter de presidente de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico fui invitada a presentar una conferencia magistral sobre “Panorama y retos del periodismo científico en América latina” en el marco del I Seminario Internacional de Periodismo Científico organizado por el CONCYTEC y la Universidad Tecnológica del Perú que se llevó a cabo el 6 de mayo de 2008, lo que también marca un interés de esta institución hacia la comunicación científica pública.

1.15.6. La posición de la Argentina frente a los *rankings* académicos

En la Argentina no hemos encontrado antecedentes de elaboración de un *ranking* académico nacional.

Nuestro sistema se basa en la acreditación ante la CONEAU, como ya lo hemos manifestado.

A través del desarrollo elaborado de los orígenes, objetivos y clasificación de los *rankings* académicos nos preguntamos: de existir una clasificación de este tipo en la Argentina ¿quién debería realizarlo?

Encontramos respuesta durante la entrevista realizada³⁶ al presidente de la Comisión de Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Dr. Alejandro Jorge Arvia quien expresó: “Sin duda deberíamos ocuparnos los miembros de las Academias de Ciencias. Según, cada área deberían participar las distintas Academias de Ciencias. En ellas todos sus miembros tienen suficientes antecedentes como para primero, trabajar en diseñar una matriz de análisis de las universidades y, luego aplicarla para, finalmente, establecer el orden de calidad académica de cada una de ellas”.

1.16. Las universidades en la *Web*: portales para la comunicación pública del conocimiento

La difusión a través de los servicios de información telemáticos que utilizan la *World Wide Web* (WWW) como canal de comunicación se han convertido en un instrumento fundamental para la información institucional.

A pesar de las merecidas críticas y de sus limitaciones, la WWW como medio de comunicación está aquí para quedarse, crecer y desarrollarse, y ello no tanto por cuestiones relacionadas con las modas tecnológicas, como por las indudables ventajas que ofrece (Pinto Molina, M. *et al.*; 2004).

Dichas ventajas –de gran importancia para el desarrollo de la educación superior y la investigación, actividades que se basan en la transferencia de información- tienen que ver, en primer lugar, con la distribución de información y documentación en tiempo real y, por consiguiente, con la máxima actualidad, con una presentación de calidad crecientemente homologable al resto de los medios, con la ventaja añadida de la interactividad –difícil de implementar en los medios tradicionales- y con un coste enormemente competitivo respecto a otros medio de publicación.

³⁶ El 9 de octubre de 2008, se trató de una entrevista informal.

Además, la *WWW* ofrece una ventaja añadida, que se produce en el campo de las mentalidades sociales, pues, gracias a la alta valoración que la sociedad hace de los avances científico-técnicos, la presencia en la Internet se beneficia del enorme prestigio y autoridad que se otorga al medio en su conjunto, que incluso, llega a suplir la desigual calidad de las diferentes fuentes.

Más aún, la *WWW* favorece la integración de la comunicación externa e interna de la organización en su triple vertiente de Internet-Extranet-Intranet. En primer lugar, dado su carácter de plataforma abierta, en la que resulta relativamente fácil sistematizar servicios.

Pero más allá de la facilitación tecnológica y la integración de servicios, la *WWW* facilita un abordaje integral de la comunicación de la organización de forma indirecta, aunque decisiva, en la medida en que el esfuerzo de automatización exige discutir, consensuar y objetivar las fuentes, procesos y resultados de los procesos informacionales de las organizaciones, en nuestro caso de las universidades. La consolidación de ontologías corporativas en torno al esfuerzo de publicación de Internet e Intranet es, quizá, uno de los aspectos más impactante de este proceso.

Finalmente, la propia naturaleza de la *WWW* como canal de comunicación – a la vez constante y de rápido acceso, muy utilizado por las audiencias especializadas –facilita la rápida construcción de comunidades de aprendizaje, y la identificación y la rápida difusión de mejores prácticas en el seno de dichas comunidades. El caso de las universidades es un ejemplo especialmente significativo de estos procesos.

En cualquier caso, estas ventajas de los servicios de información y documentación en la *World Wide Web* no han pasado desapercibidas a las universidades, las que, antes bien, han sido una de las primeras organizaciones en utilizar las nuevas tecnologías de la información para hacerse presentes globalmente gracias al medio digital. En la actualidad, muchas de ellas se caracterizan por su interfaz homogéneo, una sólida arquitectura de contenidos y la implementación de servicios interactivos avanzados.

Todo ello augura el desarrollo, a favor de ambas partes, de la ya profunda alianza entre el nuevo medio y el sistema universitario, más aún en la medida en que ambos vértices han sido piezas claves en la explosión de la Sociedad de la Información y han de seguir siéndolo, mediando las transformaciones en curso, en la Sociedad del Conocimiento.

Diferentes actores sociales coinciden en situar la presencia de la *WWW* como uno de los pilares estratégicos de los procesos de comunicación internos y externos que sustentan la vida universitaria, tanto más importantes cuanto que la comunicación se sitúa precisamente en el centro de la definición funcional del fenómeno universitario.

La comunicación es un elemento crítico a lo largo de todo el ciclo del conocimiento: producción, aplicación y transmisión –educación y divulgación-. A través de la comunicación, las universidades facilitan el proceso de investigación, la transferencia de la investigación a la sociedad y la incorporación de los conocimientos teóricos, metodológicos e instrumentales al sistema educativo y a la sociedad en su conjunto.

El papel central de la comunicación en la vida universitaria –y de los recursos de información WWW – se aprecia en la docencia, la investigación y los servicios.

Se suele resaltar de una manera especial en el campo del *e-learning*, pero ha estado presente de forma más silenciosa, pero quizá más revolucionaria, en el campo de la investigación – la propia WWW se originó como un servicio para la investigación en física de partículas- y, por supuesto, de la administración de las universidades, revolucionada por los sistemas de información para la gestión y las Intranets corporativas.

Es notable observar cómo los investigadores españoles se han interesado por tomar como objeto de estudio a sus universidades por la Internet entendiéndola como un medio de comunicación privilegiado en la docencia, la investigación, la extensión y la gestión, interés que se inserta incuestionablemente a su vez en un movimiento concertado a nivel europeo de reforma e integración de las instituciones de educación superior , que corre paralelo a la apuesta de la Unión Europea por la Sociedad del Conocimiento (Comisión Europea; 2002). Una Sociedad del Conocimiento que surge, precisamente, de la confluencia entre aprendizaje continuo, generalización de la investigación y transferencia por todo el cuerpo social y económico y el uso intensivo y extensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (Consejo de Educación; 2000).

1.16.1. La presencia de las universidades iberoamericanas en Internet: un estudio cibernético en el Cono Sur

Un primer antecedente de preocupación por medir la presencia de las universidades iberoamericanas en la Red data del año 1998.

El investigador principal del Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología (IEDCYT), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación español, Dr. Isidro F. Aguillo, constituye el Grupo de Investigación de Cibermetría que estudia la presencia en Internet de las instituciones académicas y de investigación y, analiza los procesos de comunicación científica a través de la *Web*. Utilizando métodos cuantitativos ha diseñado y aplicado indicadores que permiten estudiar la actividad científica en la *Web*, que son la base de una disciplina emergente llamada Cibermetría.

Los indicadores cibernéticos se pueden usar para la evaluación de la ciencia y la tecnología y, complementan los resultados obtenidos con métodos bibliométricos en los estudios cuantitativos, como vimos al analizar los distintos *rankings* universitarios.

Desde este lugar se interesó junto el Dr. Rubén González Martín del Servicio de Bibliotecas de la Universidad de Navarra por llevar a cabo un trabajo de investigación sobre *La presencia de las Universidades Iberoamericanas en Internet: Un estudio cibernético en el 'cono sur'* (Aguillo-Gonzalez Martín; 1998).

En esa oportunidad, observaron que se estaba asistiendo a un cambio de paradigma en los procesos de comunicación académica y científica con un incremento notable del peso específico de la Internet. Además, que el impacto que la red estaba teniendo en el ámbito científico era considerable, y que se estaba generalizando la presencia en la *Web* de las instituciones dedicadas a este tipo de actividades pero, de una manera desigual, que obedecía a diferentes motivaciones.

Partieron de la premisa de que muchas páginas apenas tenían desarrollo, contenido ni actualización pero, que en cambio, otras instituciones veían en la Internet un vehículo excepcional para la transmisión de su información institucional y científica, pero, en este sentido, reconocían que las universidades estaban llevando a cabo un esfuerzo para impulsar sus infraestructuras en la Internet.

Con este trabajo los investigadores pretendieron conocer el momento en que se encontraba el sector académico y de investigación Latinoamericano, tomando como muestra las universidades de cinco países de características diferentes: la Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay, con la idea que los resultados obtenidos fueran extrapolables al resto de las universidades del Cono Sur. A tales efectos, hicieron una descripción exhaustiva de la situación basándose en los siguientes aspectos:

- Análisis comparativo de la presencia que tienen las universidades en el ámbito impreso y en el electrónico. Para el medio tradicional utilizaron el directorio *The World of Learning*, mientras que para Internet, se valieron, fundamentalmente, del buscador Altavista.
- Grado de desarrollo de las universidades en Internet, atendiendo a aspectos cualitativos-cuantitativos (volumen de páginas *web*, enlaces, etc).
- Comparación de los resultados del desarrollo electrónico del ámbito académico-científico en función de criterios geográficos (por países) y temáticos (por áreas de conocimiento).

El análisis se centró en cuatro indicadores: dos, de carácter general como la población y el Producto Bruto Interno y dos, más particulares que afectan de manera más directa al tema de estudio y que son, el número de universidades y el número de páginas *Web*.

El volumen de población y el PBI del grupo de la Argentina, Chile, Bolivia, Paraguay y, en relación con el total de Latinoamérica, resultó ser de un 20% y un 31% respectivamente

Los indicadores generales mostraron las siguientes cantidades de medios impresos y electrónicos en cada grupo de universidades de la muestra:

Universidades						
	Total	Medios electrónicos	Medios impresos	Solo medios electrónicos	Solo medios impresos	Medios electrónicos e impresos
Argentina	58	41	46	12	17	29
Chile	40	37	26	17	3	20
Bolivia	14	10	10	4	4	6
Paraguay	3	2	2	1	1	1
Uruguay	3	3	2	1	0	2
Total	118	93	86	35	25	58

La comparación de ambos cauces de información, el impreso y el electrónico, ofreció resultados interesantes y, a veces, algo sorprendentes, reconocen los autores. Sin duda, el más llamativo fue que el medio impreso no fue todo lo exhaustivo que esperaban y, que la información por vía electrónica alcanzaba y superaba los niveles de la impresa. De hecho, de 118 universidades 93 resultaron tener presencia en Internet mientras que eran solo 86 las que aparecían en el *World of Learning*.

Pero, a pesar de estos notables avances, observaron que el cambio hacia la información electrónica era progresivo y que convivía todavía con la información impresa, ya que eran 58 las universidades que aparecían en ambos medios frente a las 35 que, únicamente, estaban presentes en Internet y, frente a las 25 que todavía no se habían lanzado al ámbito electrónico.

Al analizar más detenidamente por países, se vio que Uruguay encabezaba (en términos relativos) la presencia de universidades en Internet con un 100%, seguido de Chile (92.5%), de Bolivia (71,4%), de la Argentina (70,7%) y ,por último, de Paraguay con el 66% y, cómo el medio impreso estaba menos prodigado que el electrónico en Uruguay (66,6%), Paraguay (66,6%) y Chile (65%), salvo en el caso de las universidades argentinas y bolivianas que poseían 79,3% y un 71,4% respectivamente.

En definitiva, lo más sorprendente para los investigadores fue la falta de exhaustividad de la publicación impresa *The World of Learning* con relación a la representación de las universidades en la Internet. No obstante, esta representación electrónica no alcanzaba las cotas a la que ya habían llegado en los países desarrollados de Europa y Estados Unidos, y que tendían al 100%

Para evaluar el tamaño de las páginas *web* de las universidades, se seleccionaron el número de páginas que la forman (contenido propio) y, el número de enlaces externos que posee (citas al exterior). A continuación se transcriben los resultados obtenidos con respecto a las universidades argentinas analizadas en este trabajo:

Universidades argentinas	Nº de páginas de la sede <i>Web</i>	Nº de enlaces externos
Universidad Nacional del Litoral	643	271
Universidad Nacional de Quilmes	516	1045
Universidad del Salvador	513	138
Universidad de Buenos Aires	426	1124
Universidad Nacional de La Rioja	389	276
Universidad Nacional de La Plata	313	287
Universidad Nacional de Rosario	272	641
Universidad Nacional de San Juan	258	692
Universidad Tecnológica Nacional	238	720
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires	220	19
Universidad Nacional de Luján	216	310
Pontificia Universidad Católica Santa María de los Buenos Aires	213	205
Universidad Blas Pascal	200	46
Universidad Nacional de Salta	208	173
Universidad de San Andrés	206	272
Universidad Nacional del Nordeste	201	27
Universidad Nacional de Río Cuarto	184	827
Universidad Nacional de Mar del Plata	145	283
Universidad de Morón	135	45
Universidad Torcuato Di Tella	110	102
Universidad Nacional de Córdoba	104	174
Universidad del CEMA	96	45
Universidad Nacional de Cuyo	81	110
Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales	79	80
Universidad Nacional de La Matanza	61	83
Universidad Nacional de Entre Ríos	58	25
Universidad Nacional del Comahue	55	17
Universidad Nacional de Catamarca	50	41
Universidad Católica de Córdoba	33	4
Universidad de Congreso	31	84
Universidad Nacional de General San Martín	30	21
Universidad Nacional de Jujuy	26	10
Universidad del Centro Educativo Latinoamericano	24	61
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	16	10
Universidad Nacional de Lomas de Zamora	14	2
Universidad de Belgrano	12	50
Universidad Nacional de Santiago del Estero	7	11
Universidad Nacional de Tucumán	7	1
Universidad Nacional de Misiones	4	40
Universidad CAECE	1	0
Universidad Nacional de General Sarmiento	1	1
TOTAL	6415	8313
MEDIA	156	203

El cuadro siguiente comparativo del indicador páginas en Internet de las universidades de los países de la muestra:

	Argentina	Chile	Bolivia	Uruguay	Paraguay
Universidades con mayor número de páginas	643	3730	270	601	177
Total de páginas	6415	13141	1175	800	198
Media de páginas por universidad	156	355	117	266	99
Total de enlaces externos	8313	13706	1611	1973	309
Media de enlaces por universidad	203	370	161	657	154

El desarrollo de Internet en función del tamaño de las páginas, estaba liderado por Chile, tanto en valores absolutos como en valores relativos. Aún, teniendo menos universidades presentes en la Red que la Argentina duplicaba casi a esta en número de páginas y, la superaba ampliamente en número de enlaces externos. Además, la comparación entre las dos universidades de ambos países con más páginas se saldaba de manera abrumadora para Chile con 3730 a 643.

En términos relativos Chile también superaba por mucho al resto de los países, aunque era aquí donde Uruguay obtenía una meritoria posición por delante de un país de la dimensión de la Argentina. Tras las universidades argentinas se situaban las bolivianas y finalmente las paraguayas.

Para los doctores González Martín y Aguillo Caño, un aspecto de sumo interés que refleja el grado de desarrollo de una institución en Internet, es el cómo se ve reflejada su distribución institucional interna a través de su *web*. Generalmente, la aparición en Internet de una institución, suele ser progresiva y centralizada. Así, se pudo observar que aparecen unas primeras páginas de información general sobre la institución, que práctica y únicamente dan fe de la existencia de su existencia en Internet, pero, que supone un primer paso y un acicate para el desarrollo del *web*. Dicho desarrollo, comienza de una manera centralizada pero, en las entidades grandes los distintos departamentos, oficinas, facultades, etc., van tomando conciencia de la utilidad de Internet y comienzan a desarrollar sus contenidos con sus propias sedes *web*, produciéndose así, una progresiva descentralización.

En general, la descentralización de los *web* significa un mayor desarrollo, ya que cuanta más gente está implicada en el desarrollo de sus propios contenidos, más fácil resulta el desarrollo global de la información de la institución en Internet.

En este apartado se pretendió conocer el grado de participación en el *web* de las instituciones pertenecientes a cada universidad, como reflejo de las dimensiones, características y desarrollo de su propio sitio *web*. Se entendió, por participación de las instituciones, cuando estas constituían su propia sede *web*, definida en función de identidad y reconocibilidad.

Considerando lo anterior, se presenta la distribución institucional de las universidades que se estudiaron.

	Argentina	Chile	Uruguay	Paraguay	Bolivia
Universidades	41	37	3	2	10
Facultades/Escuelas	71	50	7	8	0
Departamentos	51	61	6	0	0
Institutos	21	9	10	3	0
Otros	0	1	0	0	0
Bibliotecas	7	4	3	0	0

Se comprobó, que el desarrollo electrónico institucional, dentro de cada universidad, era bastante escaso.

Bolivia sería un claro caso de una política electrónica centralizada, puesto que todas sus universidades presentes en Internet desarrollaban los contenidos de manera uniforme desde una única sede. Ni un solo departamento, ni facultad, ni grupo de investigación tomaba la iniciativa de desarrollar su sede al margen de la universidad.

En cuanto a los otros cuatro países, lo hacían, pero, todavía, de manera muy tímida. La relación universidades-facultades-departamentos era en realidad piramidal y el número de departamentos era la base de la pirámide y el número de universidades la punta, sin embargo esta relación se manifestaba en Internet en forma de una especie de rombo en el que el número de facultades con sede *web* constituía la parte más ancha y era mayor que el número de universidades y que el número de departamentos. Se estaba, entonces en el año '98 en un momento intermedio que tendía a la forma piramidal propia del desarrollo pleno.

En este sentido, la distribución institucional de las universidades chilenas, era la que más tendía al desarrollo piramidal. Sin embargo, aún le faltaba desarrollar bastante el número de facultades con presencia en Internet, puesto que poseía una media de 1,35 facultades por universidad, frente a la 1,73 de la Argentina, 2,3 de Uruguay y 4 de Paraguay. Uruguay era quien mejor compensada estaba, puesto que poseía, una media de 2,3 facultades por universidad y 2 departamentos por universidad.

Para analizar la distribución temática los autores del trabajo siguieron, en la mayoría de los casos, los campos científicos generales señalados por la UNESCO.

Aunque, en alguna ocasión, consideraron una materia como independiente de un determinado campo por tener suficiente entidad en los resultados, por ejemplo, la Informática, o bien agruparon en un solo campo científico varios de ellos, tal es el caso de Filosofía y Letras.

TEMÁTICA	
Ciencias Tecnológicas	49
Física	31
Química	25
Matemáticas	22
Ciencias económicas	21
Informática	21
Filosofía y Letras	20
Ciencias de la vida	19
Ciencias médicas	19
Ciencias agrarias	17
Derecho	12
Educación	8
Geología	7
Arquitectura	7
Ciencias políticas	7
Psicología	6
Bellas Artes	5
Periodismo	5
Veterinaria	4
Farmacia	4
Bibliotecología	1
	310

En el momento del estudio, se observó una temática heterogénea. Las Ciencias tecnológicas lideraban el desarrollo de Internet con un 16%, aunque seguidas muy de cerca por toda una variada serie de campos científicos muy parejos en porcentajes.

En general, las Ciencias predominan sobre las Humanidades y sobre las Ciencias Sociales, lo que les parece a los autores hasta cierto punto previsible dado, la propia naturaleza de los distintos ámbitos científicos. En cambio, lo que les llamó más la atención es el hecho de que la Informática no tuviera un papel más, como ocurría en España en 1998, y que quedara desplazada a un sexto lugar.

De todo lo analizado, se extrajeron las siguientes conclusiones, teniendo en cuenta que en el futuro, debería añadirse una perspectiva evolutiva:

- Un elevado porcentaje de las universidades de estos países ya están presentes en Internet, ya que las 93 sedes centrales existentes suponen el 80,26% del total de Universidades.
- Sin embargo, dicha presencia tiene, en la mayoría de los casos, un carácter testimonial, puesto que la mayoría de los contenidos son de carácter informativo o institucional. Ello se confirma, por el escaso número de entidades subordinadas jerárquicamente con sede propia (136 facultades y 118 departamentos), como por el bajo tamaño medio de dichas sedes universitarias, alrededor de 198 páginas *web*.

- Es probable, que esta descripción sea generalizable al conjunto de Latinoamérica, lo que indica que nos encontramos todavía en una fase de gestación en la que la presencia de universidades en Internet es considerada importante, y por ello comienza a ser elevada, pero en la que no se han desarrollado plenamente los contenidos. En fin, que las posibilidades que ofrece Internet en el ámbito universitario y de investigación están todavía inexploradas y los recursos infrautilizados.
- Al igual que en otras regiones, son las tecnologías las áreas mejor cubiertas, seguidas de las ciencias puras. La posición de la informática está relativamente retrasada. Hay una buena representación del resto de los departamentos, incluidos los de Ciencias sociales y Humanidades, lo que podría explicarse por una política dirigista, ya que normalmente estos grupos suelen tener menos acceso a disponer de sedes propias.
- La distribución geográfica presenta sorprendentes patrones. La Argentina, contra lo que cabría esperar por ser el primer país del grupo, según diversos indicadores, ofrece una presencia en Internet que no se corresponde con ello. Es ciertamente el país con más sedes universitarias centrales, puesto que es el que más universidades posee. Sin embargo, porcentualmente, queda relegada a un cuarto lugar. Del mismo modo la Argentina se ve desplazada por Chile y Uruguay en cuanto a número medio de páginas por universidad. Son precisamente estos dos países quienes se disputan el liderazgo en el desarrollo en Internet, aunque con características diferentes.
- Uruguay es un país pequeño con pocas universidades, aunque con una alta representación de ellas mismas en la Red. Además, su desarrollo institucional es el mejor del grupo.
- Chile tiene muchas más universidades, aunque el porcentaje de presencia electrónica es algo menor. Sin embargo, el volumen de páginas con salida es notablemente superior al resto.

Bolivia y Paraguay son los dos países que cierran el grupo, superando Bolivia a Paraguay en presencia de universidades, y en volumen de páginas, pero, quedando el país andino sin ningún desarrollo institucional en sus universidades.

1.16.2. Portal Universia

La red de universidades, Universia, se creó en el año 2006 como red de 985 universidades Iberoamericanas. Incluye a las universidades de 11 países en las que está presente la red: la Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, México, Perú, Portugal, Puerto Rico, Uruguay y Venezuela.

La actividad del portal tiene tres líneas básicas de actuación:

- Servir de lugar de encuentro entre universitarios. Para ello, cuentan con diferentes mecanismos que reúnen a los miembros de la comunidad universitaria en los Consejos de Administración de Universia, los encuentros de rectores, las reuniones de planificación o los eventos deportivos.
- Apoyar y crear proyectos que favorezcan las prácticas profesionales para estudiantes y el primer empleo para egresados.
Desde cada uno de los portales de cada país se gestionan las ofertas de puestos de trabajo de las empresas y, en algunos países, se asocian con empresas para desarrollar herramientas de gestión de empleo para los universitarios.
- Y el tercero de los objetivos prioritarios, es impulsar y desarrollar proyectos de innovación tecnológica que contribuyan a mejorar el acceso a la información de los universitarios, que faciliten su formación en red y ,que aporten calidad a los contenidos del portal.

1.16.3. La visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de la página *Web*.

Una investigación, que también nos parece interesante como antecedente sobre las universidades y su presencia en Internet, en este caso midiendo el indicador investigación, fue el llevado a cabo por María Pinto Molina (2004) quien por medio del programa de estudio y análisis para la mejora de la calidad de la enseñanza superior y profesorado universitario, de la dirección General de las Universidades españolas: Universidad de Granada, Universidad de Salamanca, Universidad de San Pablo CEU, Universidad de Zaragoza y la Universidad de Málaga, realizó un trabajo de investigación titulado *Análisis cualitativo de la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas Web*. La autora, junto con el equipo de trabajo, se abocaron al análisis y la evaluación de la difusión de la investigación de las universidades españolas a través de la *World Wide Web*, con la finalidad de obtener un estado de visibilidad de la información sobre investigación que realizan estas instituciones de educación superior y proponer medidas para mejorar la calidad de la difusión.

La calidad de la información corporativa en la *World Wide Web* se ha estudiado desde diversas perspectivas y enfoques, establecen los investigadores del trabajo citado, que son aplicables al caso de la información *web* sobre investigación en las universidades. Las principales líneas de investigación que citan son cinco: la primera, los estudios sobre contenidos y servicios de información de tipo descriptivo y, posteriormente, comparativo donde la visibilidad de la información tiene como precondition que dicha información esté disponible en la *World Wide Web*.

Luego, debe ser accesible a través de los buscadores y usable, características que se pueden medir con indicadores cualitativos y cuantitativos. La última línea de investigación sobre la calidad de los recursos de información de la *World Wide Web*, Pinto Molina (2006), lo entronca en la tradición bibliométrica, y aborda la estimación indirecta de la calidad por medio de las citas que recibe la fuente.

Como metodología, definieron criterios cualitativos y criterios cuantitativos de análisis, que aplicaron sobre un total de 19 universidades españolas, que los llevara a elaborar una propuesta de mejoras susceptibles de eliminar las deficiencias encontradas para la visibilidad de la información sobre la investigación que generan estas instituciones.

El desarrollo de la investigación pudo confirmar que, partiendo de la perspectiva de que la *Web* es un espacio de transmisión y de representación de la información vital en el contexto de la Sociedad de la Información, la ausencia o inadecuada representación de la información sobre investigación, reduce, en gran medida, su accesibilidad al resto de la comunidad científica y la sociedad, e incluso, a los propios miembros de su comunidad universitaria.

Además, el estudio puso de manifiesto que la productividad y el impacto de la investigación de las universidades españolas no siempre correlaciona con su visibilidad a través de sus servicios *web*. En definitiva, concluye que el área de desarrollo de servicios WWW eficientes para la investigación es un área que requiere atención específica por parte de los responsables de la investigación universitaria y, presentan medidas para hacerla.

También, hubo investigadores españoles que se interesaron por elaborar un *ranking* de universidades españolas, como es el caso Ana María López García y Carmen Pérez Esparrells (2007), quienes presentaron su trabajo en las XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación, llevada a cabo en Gran Canaria, en julio de 2007, bajo el título “Los *rankings* universitarios: estado de la cuestión y posibles aplicaciones al caso español”.

López García y Pérez Esparrells observaron que, en el caso concreto de las universidades, los *rankings* se presentan como procedimientos para valorar su calidad, concepto que lejos de ser claro, según su óptica, conduce a cierta confusión en su medición, precisamente por lo abstracto del término. Esto las llevó a preguntarse qué mide la calidad, la docencia o la investigación o, es una combinación equilibrada de ambas, y si es así en qué porcentaje debe asumirse.

Para encontrar la respuesta a estos interrogantes, se centraron en una revisión crítica de los estudios relativos a *rankings* e indicadores de calidad universitaria, al tiempo que analizaban su aplicabilidad al caso español.

Centraron su objetivo en elaborar un indicador sintético que midiera la calidad de las instituciones universitarias públicas presenciales en las diecisiete comunidades autónomas. Para construir el indicador sintético, partieron de una selección previa de veinticinco indicadores parciales que, a su juicio, estaban muy relacionados con lo que puede entenderse como calidad universitaria. Luego, este indicador sintético lo aplicaron a las universidades de la muestra y elaboraron el *ranking*.

Respecto de las posibles recomendaciones, las autoras señalaron la importancia del proceso de convergencia europea que aunará, a partir de 2010, a unas 4.000 universidades que se integrarán el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), lo que, sin duda, abrirá muchas puertas pero, también, introducirá competencia entre estas instituciones de educación superior. Ante este proceso, resulta necesario el uso de *rankings*, o tablas de clasificación, que permitan determinar resultados de las actividades y su rendimiento. Del mismo modo, señalaron la importancia de disponer en España de información estadística precisa sobre las actividades y los resultados de universidades y centros de educación superior, como ocurre, entre otros, en Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y Holanda, que cuentan con una base de datos muy completa en la mayoría de los campos (programas de grado, postgrado, docencia, investigación, gestión, financiación, transferencia, inserción laboral, etc.). La investigación puso de manifiesto, la necesidad de un sistema de información estadística completo y de calidad, que garantice la homogeneidad, la transparencia y la facilidad de acceso a los datos.

Dicho sistema tendrá una triple utilidad: a) a nivel europeo: puesto que abrirá a las universidades españolas las puertas para integrarse en los proyectos piloto para la creación de un verdadero *ranking* de las universidades europeas; b) a nivel externo: permitirá la elaboración de *rankings*, la definición de políticas y estrategias de financiación universitaria a nivel regional y nacional, realización de estudios, etc.; c) a nivel interno: permitirá a las propias universidades llevar a cabo una mejor gestión institucional, tanto mediante el análisis de los datos de sus propios centros, como para tener su evolución en el tiempo o, permitir su comparación con otras universidades análogas, a modo de *benchmarking*.

Otro antecedente que, se perfila como íntimamente vinculado con nuestra propuesta, es el realizado por Antonio Rial García, para alcanzar su título de doctor, en la Universidad de Sevilla, en el 2003: *El papel de los portales de Internet de las universidades españolas en la divulgación del conocimiento tecnológico*.

El doctorando se centró en realizar un estudio observacional simple, descriptivo y transversal de las páginas en Internet que ofrecían 68 universidades españolas públicas y privadas aplicándoles un cuestionario de elaboración propia compuesto por diez variables que describían y puntuaban otros tantos recursos de divulgación que cada universidad dedicaba en Internet a sus actividades de investigación.

Esta matriz de análisis le permitió, en primer lugar, realizar un *ranking* de calidad universitaria, basada en la difusión de los trabajos de investigación que se llevaban a cabo en las páginas *Web* de las instituciones de educación superior analizadas. Luego, ante la conclusión que las universidades españolas dedicaban escasos medios a divulgar a través de sus propias páginas en Internet sus recursos de investigación, proponer 1) Imponer la obligación legal de que todos los proyectos de investigación financiados con dinero público recojan una síntesis de sus resultados que sea inteligible, al menos en sus objetivos, para alguien no necesariamente especializado, 2) Establecer patrones de normalización de la divulgación científica en los portales de Internet de las universidades, 3) Impulsar una agencia de noticias científicas universitarias de acceso gratuito, que recoja la totalidad de *abstracts* o resúmenes de los artículos publicados por los investigadores, 4) Valorización curricular de los artículos de divulgación y 5) Poner en marcha programas de trabajo entre comunicadores y científicos que permitan establecer un diálogo

1.17. Ciencia, Tecnología y Sociedad

El cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso que comienza en los años 70 y que, actualmente, se halla en fase de intenso desarrollo. Se trata de los estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), *Science, Technology and Society* (STS). Este punto lo abordaremos en profundidad en el capítulo III; punto 3.12.

La clave se encuentra en presentar la ciencia-tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino, como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo: valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación. La complejidad de los problemas abordados y, su flexibilidad interpretativa desde distintos marcos teóricos, hacen necesaria la presencia de esos elementos no técnicos bajo la forma de valores o de intereses contextuales. En otras palabras, el cambio científico-tecnológico no es visto como resultado de algo tan simple como una fuerza endógena, un método universal que garantice la objetividad de la ciencia y su acercamiento a la verdad, sino que, constituye una compleja actividad humana, sin duda, con un tremendo poder explicativo e instrumental, pero que tiene lugar en contextos sociopolíticos dados. En este sentido, el desarrollo científico tecnológico no puede decirse que responda simplemente a cómo sea el mundo externo y el mundo de las necesidades sociales, pues esos mundos son, en buena parte, creados o interpretados mediante ese mismo desarrollo (Barnes; 1985; Latour; 1987).

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en lengua hispana, constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en contexto social, tanto en relación con sus condicionantes sociales, como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

El enfoque general es de carácter crítico, con respecto a la clásica visión esencialista y triunfalista de la ciencia y la tecnología, y también, de carácter interdisciplinar, concurriendo en él disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

CTS se origina, hace más de cuatro décadas, a partir de nuevas corrientes de investigación empírica en filosofía y sociología, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación pública del cambio científico-tecnológico (López Cerezo; 1998). Las siglas CTS, universalmente aceptadas hoy, hacen referencia a las interrelaciones entre los avances de la Ciencia, las aplicaciones de la Tecnología y las respectivas implicaciones, positivas o negativas, sobre CTS, aparecidos después de la Segunda Guerra Mundial.

Estas interrelaciones se caracterizaron pronto por poner de relieve la falsedad de un pretendido carácter aséptico, puro, del conocimiento científico-tecnológico, puesto al servicio de la sociedad por no se sabe bien qué instancias, supuestamente, neutrales. Conforme avanzaba la década de los sesenta creció también el carácter aleatorio del cambio científico-tecnológico, y su problematicidad esencial, respecto de sus beneficios sociales, se puso de manifiesto de una manera evidente: los residuos tóxicos, pérdidas radiactivas de las centrales nucleares, contaminación atmosférica, degradación ambiental. En los setenta, los estudios CTS pusieron énfasis en la ciencia y la tecnología como un producto social que implica valores y alberga intereses, no todos legítimos: la conflictividad subyacente a las relaciones CTS indicaban, ya, que en ningún momento esas relaciones habían dejado de ser fenómenos ajenos a la política. Por otra parte, a partir de esos años los estudios CTS han ido adquiriendo carta de naturaleza, no solo en los institutos especializados o agencias oficiales, sino también en las propias universidades donde constituyen un campo de trabajo bien consolidado.

El sistema de Ciencia y Tecnología está estrechamente ligado con la Sociedad a través de múltiples vínculos. Por una parte, se destaca la esfera política, en la que se establecen las prioridades para el desarrollo científico-tecnológico, se financian las actividades científico-técnicas del sector público y se gestiona una buena parte de los recursos del sistema. Además, la Ciencia está unida a la economía de mercado, que a través de las empresas financia una parte importante de las actividades de I+D y utiliza las aplicaciones tecnológicas. Pero, además, de estos vínculos existen otros menos cuantificables, aunque no menos importantes, que conectan la actividad científico-técnica con la cultura de la sociedad en su conjunto.

La distancia entre la Ciencia y la Sociedad se va acortando poco a poco. Hasta no hace mucho tiempo se percibía el mundo de la Ciencia, y de los científicos, como alejados de la vida cotidiana. Sin embargo, actualmente se observa que determinados planteamientos de la Ciencia constituyen una parte central de la inquietud social en lo que concierne a las decisiones políticas, éticas o profesionales que afectan a la calidad de la vida.

El desarrollo de la medicina, la informática, la biotecnología, la ecología o la astrofísica están en primer plano del interés de grupos de ciudadanos cada vez más amplios, que solicitan no solo mantenerse informados, sino, adentrarse en los conocimientos que se están abriendo paso y que son objeto de debate apasionado.

Son un ejemplo actual de lo que puede llegar a ocurrir en muchas otras disciplinas científicas. Ello cuenta con el importante inconveniente de que la progresiva especialización que el cultivo de las Ciencias ha dado como resultado que la comunidad científica sea considerada, valorada, e incluso temida, como un sector social que posee conocimientos inaccesibles para el común de los ciudadanos.

A lo largo de la Historia, se ha hecho evidente que la Ciencia y la Tecnología son componentes esenciales de la cultura de las sociedades modernas. En consecuencia, los contenidos científico-técnicos han ocupado siempre un lugar común en cualquiera de los sistemas de la enseñanza básica, en los que se transmiten la cultura al conjunto de la sociedad. En las sociedades avanzadas actuales, se está registrando una nueva demanda derivada del vertiginoso avance de todos los campos de la Ciencia.

La Dra. Sara Rietti, responsable de la Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad de Buenos Aires reconoce en una nota publicada en “Paraninfo”, órgano de comunicación de la Universidad Nacional del Litoral:

(...) que si bien hace décadas que surgieron movimientos teóricos que dieron origen a los estudios de CTS, campo formado por investigadores provenientes de distintas ramas disciplinares pero, con un objetivo esencial común: reflexionar y producir conocimiento sobre la ciencia, sus producciones, sus actores, el surgimiento de nuevas áreas, sus consecuencias económicas, sociales y ambientales, etc. en nuestro país y en nuestra región este estudio se vio más vinculado con lo que se llama política científica y tecnológica. Se pensaba en la relación ciencia, tecnología y sociedad vinculada con la formulación de políticas de estado para orientar la ciencia y la tecnología en relación con el desarrollo”.

“Y lo paradójal –admite la investigadora- es que la ciencia y sus actores, acostumbrados a tener objetos de estudio, se convierten ellos mismos en objeto de estudio de otros investigadores, lo que *a priori* genera, en algunos casos, resistencia.”

A tal punto, que a muchos investigadores no les gusta oír hablar de CTS “porque es una mirada crítica sobre la misma práctica, y defiende una idea de una ciencia que no es neutral, concepción que no es siempre bienvenida entre los investigadores”.

Los estudios de CTS, comprenden un campo que de a poco se va afianzando en universidades y centros de investigación del mundo entero. En ellos un grupo de investigadores trabaja estos temas en las áreas de investigación, docencia y extensión con el objetivo de no solo producir conocimientos en este campo, sino también, para iniciar a los estudiantes universitarios, tal vez, futuros investigadores, en este tipo de reflexiones, para intentar comprender qué sociedad estamos construyendo con nuestra ciencia y nuestra tecnología, y para que estos temas no sean solo discutidos por los expertos, sino por toda la sociedad.

1.17.1. La fragmentación de la ciencia

Hasta hace poco tiempo, cada científico o cada laboratorio trabajaban en su propia disciplina y, frecuentemente, no sabía lo que ocurría en las demás. Generalmente, es en los límites o fronteras entre dos disciplinas donde la ciencia se hace más interesante. A la pluridisciplinariedad actual se añaden el indeterminismo, ya entrado en la ciencia, y la complejidad: los sistemas caóticos se hacen complejos desde raíces simples.

La especialización creciente de las disciplinas científicas es una necesidad de la división del trabajo de los científicos, pero supone también un problema que preocupa a los investigadores y a las universidades y centros de estudio y de conocimiento. La fragmentariedad interna de la ciencia refleja la fragmentación del saber humano y hoy el problema se trata de abordar y compensar con la interdisciplinariedad, nueva disciplina o sistema de trabajo que está registrando la creación de grupos para abordar, en conjunto, los problemas planteados por la superespecialización del conocimiento.

Para los sociólogos de la ciencia y para, los mismos científicos, no ya el conjunto de las ciencias, sino cada una en particular, aparece como fragmentaria.

Continuamente, surgen grupos de investigadores, reconoce Echeverría (1997), en distintas disciplinas que constituyen equipos para abordar sus problemas con carácter interdisciplinario. Últimamente, los filósofos de la ciencia de las universidades y centros de investigación avanzados, tienden a integrarse en programas de estudios más amplios, en los que se trabaja conjuntamente con historiadores y sociólogos de la ciencia y de la tecnología y, también, expertos en ciencias cognitivas, y, algunos autores, han llegado a proponer, incluso, una filosofía cognitiva de la ciencia.

De manera permanente aparecen nuevas especialidades y ramificaciones de las ciencias. Hay geólogos planetarios, antropología biosocial, antropología hermenéutica, antropología interpretativa. En fin, la lista es interminable.

Esta fragmentación tiene repercusiones éticas y sociales. Con la autonomía y la permanente división y especialización, parece que podría perderse el control de la ciencia, aunque la salida hacia la coherencia no puede venir del monolitismo, sino de la progresiva articulación de elementos diferentes.

Debe tenerse también en cuenta el cambio cultural, en función de los siguientes factores: la tecnología, la publicidad, el mercado, la competencia y la información.

De todos modos, no parece haber cultura capaz de incorporar establemente todo lo humano y a todos los humanos.

En el siglo pasado hemos sido testigos de la emergencia como disciplina de la historia de la ciencia, la filosofía de la ciencia y la sociología de la ciencia.

Probablemente, la ciencia deba tener ahora en cuenta lo que está diciendo, cómo lo está diciendo y por qué lo dice, de esa forma reflexiona el periodista científico español Manuel Calvo Hernando (1999).

1.17.2. Los Estudios Sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Como manifestación de este desarrollo se creó en Buenos Aires en 1995 la Red de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE) latinoamericana que ya llevó a cabo diez reuniones: Buenos Aires, 1995; Caracas, 1996; Querétaro, 1998; Campiñas, 2000; Toluca, 2004; Bogotá, 2006, Río de Janeiro, 2008; Buenos Aires, 2010, Ciudad de México, 2012 y Buenos Aires, 2014.

Este campo de estudio ha alcanzado, en los últimos años en nuestro país, una cierta densidad de practicantes, una amplitud considerable de temas de estudio, la consolidación institucional de sus actividades que se expresa en la regular publicación de revistas del campo, la existencia de postgrados especializados, el desarrollo de proyectos de investigación y, la emergencia de grupos de investigación de actividad continua en el área.

En la Argentina, como en el resto del mundo, –y en particular en los países periféricos- la ciencia y la tecnología están adquiriendo una centralidad clave para el desarrollo de los países, la integración internacional y la elevación de la calidad de vida de la sociedad. De manera tal que su presencia en las políticas públicas, en los medios de comunicación y en las manifestaciones de la demanda de la sociedad, es cada vez más visible y compromete, en forma creciente, las respuestas de los científicos y tecnólogos. Los estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología deben contribuir a reflexionar sobre el papel, las características, las armonías y conflictos, la viabilidad y los obstáculos de este proceso de relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad.

Los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología abarcan diversidad de disciplinas, especialidades, enfoques, temas y objetos de indagación implicados. Por una parte, el campo está constituido por una variada gama de disciplinas de las ciencias sociales (sociología, economía, historia, ciencia política, administración, antropología, ciencias jurídicas, entre otras) que, con mayor o menor grado de institucionalización tienen a la ciencia y a la tecnología como objeto de reflexión e indagación.

Por otra parte, el análisis de la dinámica social de la ciencia y la tecnología es un componente transversal a través de múltiples objetos o temas de interés: los estudios sobre la universidad, el desarrollo, problemas sociales (como la salud y la vivienda), los conflictos sociales sobre el medio ambiente, la gestión del conocimiento en las organizaciones, por ejemplo, nutren sus análisis con enfoques, teorías y conceptos inscriptos en las tradiciones intelectuales de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

Como manifestación del interés que despierta entre nosotros este campo de estudios vinculado con las universidades, la Universidad Nacional de Quilmes organizó el **Primer Congreso Argentino de Estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología** entre el 5 y 6 de julio del 2007, al que asistimos, presentado la ponencia *La comunicación pública de la ciencia y la tecnología: La importancia de estrechar vínculos entre científicos y periodistas* (Cazaux; 2007).

Como corolario de este Congreso, se constituyó la Red de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología como un espacio que se propone vincular a historiadores, sociólogos, economistas, politólogos, ingenieros, educadores y antropólogos, entre otros, preocupados por el abordaje de la ciencia, no como una acumulación aséptica de conocimiento, sino como una práctica cultural profundamente inmersa en su tiempo y sometida a presiones económicas, sociales, ideológicas, éticas y morales. La Red Argentina ESCYT es la primera en su especialidad en la Argentina. Se orienta a ocupar un área de vacancia de importancia estratégica para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas locales, la concepción y optimización de políticas públicas, la dinamización del sistema nacional de innovación argentino, y el desarrollo económico y social del país. Esta Red es una señal de que los grupos locales de investigación, en este campo de estudios, que desde los años setenta vienen impulsando la reflexión sobre la ciencia y la tecnología con una lente crítica, están creciendo y llegando a la madurez.

1.18. La Comunicación Pública del Conocimiento

La propuesta de la Comunicación Pública del Conocimiento se inserta en la realidad que en una sociedad cada vez más dependiente del conocimiento tecnológico, es extremadamente importante contar con una información honrada, crítica y exhaustiva sobre ciencia y tecnología, papel que, sería atinente, que asumieran las universidades tendiendo puentes entre el conocimiento que generan y la sociedad.

Idea que va adquiriendo carta de naturaleza en las sociedades desarrolladas, hasta el extremo de que estudiosos tan relevantes como Bernard Schiele (2004) profesor de Representación Social y Comunicación de la Ciencia en la Universidad de Québec en Montreal, asumen la convicción de que una política científica debe basarse, ante todo, en una política de comunicación científica. Si se tienen en cuenta que son los políticos quienes deciden sobre el gasto público en investigación y desarrollo (I+D) y que está vinculado directamente a la economía nacional y regional, la información sobre ciencia debería tener mayor relevancia en las sociedades contemporáneas.

Este papel le corresponde, sin duda, a la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Nosotros haremos hincapié en esta temática en el capítulo II, punto 2.8.

Por Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCyT) se entiende hoy, (Calvo Hernando; 2003), cualquier sistema susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común. La Comunicación Pública de la Ciencia se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos. Cada país, cada cultura, tiene que desarrollar sus propias vías y modos de acción cultural específica, aunque pueda inspirarse en lo hecho afuera.

El concepto de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología abarca el conjunto de actividades de comunicación que tienen contenidos científicos divulgadores y destinados al público no especialista. La CPCyT utiliza técnicas de la publicidad, el espectáculo, las relaciones públicas, la divulgación tradicional, el periodismo, y otras. En cambio, excluye de su campo, como es lógico, la comunicación entre especialista con fines docentes o de investigación.

La CPCyT comprende, entre otras actividades, museología científica, periodismo científico, asociaciones de ciencia/tecnología/sociedad, ciencias de la información y de la comunicación, relaciones públicas de los centros de investigación, etc. y abarca, hechos tan distintos, como exposiciones, uso de medios audiovisuales, coloquios, conferencias, actividades para jóvenes, objetos y mecanismo interactivos y las técnicas que empiezan a configurar una transformación revolucionaria en la producción y la difusión del conocimiento. Comprende acontecimientos de cualquier tipo que tengan como consecuencia la difusión de la cultura científica al público.

No se trata solamente de medios informativos, sino de museos y exposiciones, materiales audiovisuales, programas informáticos y otros equipamientos interactivos, maquetas, talleres, clubs y campamentos infantiles, pintura y escultura, teatro, cine, conferencias, seminarios, etc.

Pierre Fayard³⁷ (1998), y otros estudiosos, consideran la CPCyT (Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología) no como una acción periférica, ni como un lujo cultural; por el contrario, las actividades de comunicación, cultura e integración de conocimiento se transforman cada vez más en actividades estratégicas para la supervivencia, la ayuda para la adaptación de los seres humanos al cambio tecnológico y a sus consecuencias.

³⁷ Pierre Fayard es un importante estudioso y teórico de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Se doctoró en Ciencias de la Información y de la Comunicación en 1987 en la Universidad de Grenoble Stendhal, con la defensa de una tesis sobre los cambios de la comunicación pública de las ciencias y de las técnicas. En 1988 se integra la Universidad de Poitiers y participa de la creación del Laboratorio de Investigación en Comunicación e Información Científica y Técnica-LABCIS, el que dirigió entre 1993 y 2004. Fue co-fundador en 1989 y presidente de la Red Internacional PCST (*Public Communication of Science & Technology*). Su producción bibliográfica es una de las más importantes de la especialidad.

Las actividades de comunicación de la ciencia como las conocemos ahora –en forma masiva para los grandes públicos-, empezaron con la carrera espacial entre Estados Unidos y la Unión Soviética en el marco de la Guerra Fría. El despliegue tecnológico mostrado por los soviéticos en 1957, con el lanzamiento del Sputnik, el primer satélite en la historia, provocó una gran polémica entre políticos, científicos y analistas en Estados Unidos sobre el papel que la ciencia y la tecnología debían tener en una nación que pretendía ser el indiscutible líder en el mundo. Bill Colglazier, director ejecutivo de la Academia Nacional de Ciencias en Estados Unidos, dijo en una reunión con motivo del 40 aniversario del lanzamiento del Sputnik:

Por primera vez, el público estadounidense y los dirigentes estadounidenses sintieron que podían pasar al segundo lugar. Y este temor, desde luego, nos llevó a un rápido despliegue de inversión y de poderío militar estadounidense, pero también a una cantidad de otras cosas, a resultados muy positivos, uno de los cuales fue, desde luego, el interés del público por la ciencia y la tecnología (citado por Hartz y Chappell; 2001: 247).

Un año después, en 1958, se fundó la NASA y los políticos, científicos y educadores plantearon varias acciones para promover la ciencia, especialmente, para lo que nos interesa, la popularización de la ciencia, divulgación científica o la educación científica de la población, formó parte de las agendas de las reuniones científicas de prácticamente todas las asociaciones profesionales en Estados Unidos. En 1972, la National Science Board empezó a realizar reportes bianuales (*Science and Engineering Indicators*) sobre el conocimiento, la comprensión y las actitudes del ciudadano común sobre la ciencia y la tecnología. Esos reportes han sido la base para los planes estadounidenses en el tema de la popularización de la ciencia para el corto y largo plazo –por ejemplo el *Project 2061*³⁸ de educación científica subtítulo como *Science for All Americans*.

A la par de la experiencia estadounidense, basada en el modelo del “déficit científico” de la sociedad y centrada en la ampliación de la oferta de conocimiento científico “traducido” para los grandes públicos, empezó a desarrollarse en los países europeos (Gran Bretaña, Francia, Alemania, Italia), una orientación distinta de estos esfuerzos canalizados a la relación entre la ciencia y la sociedad. El antecedente más notable es el reporte titulado *The Public Understanding of Science*, realizado en 1985, por un equipo interdisciplinar en Gran Bretaña, y que se lo conoce como el Informe Bodmer (Bodmer; 1985). Unos años después, se constituyó el Comité de la Comprensión Pública de la Ciencia, (COPUS, por sus siglas en inglés), un grupo de autores alrededor del Museo de Ciencia de Londres y quienes promovieron la revista académica *Public Understanding of Science*.

³⁸ Este proyecto para reformular y actualizar la enseñanza de la ciencia en la educación básica en Estados Unidos se inició en 1985 y tiene como plazo el año 2061, en que regresará el cometa Halley.

Estos autores, parten de la crítica de los modelos tradicionales de divulgación, en particular del llamado “modelo del déficit” de información de conocimientos científicos y propusieron un movimiento amplio, con una clara orientación política, tendiente a lograr la comprensión de la ciencia por parte de los públicos. John Durant, uno de los impulsores de este movimiento, planteó como premisa para esta nueva concepción de la comunicación pública de la ciencia, la necesidad de concebir en otros términos la relación entre ciencia y sociedad. Se trata de romper las barreras entre los científicos, los medios de comunicación y la sociedad, mediante iniciativas diversas. Replicar un COPUS en nuestro país nos ayudaría a acercar la información científica que se genera a la sociedad.

De este grupo pionero, surgió en 1989 en Francia la Red Internacional sobre la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (*International Network on Public Communication of Science and Technology* con las siglas PSCT) con las finalidades de:

- Promover la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.
- Favorecer la discusión de prácticas, métodos, cuestiones éticas y políticas, marcos conceptuales, preocupaciones económicas y sociales
- Unir a los profesionales e interesados en estas prácticas
- Ofrecer oportunidades de reuniones y colaboraciones entre interesados

En este tiempo, PSCT ha celebrado 13 reuniones internacionales³⁹. A ellas nos referiremos en el capítulo II, puntos 2.11. y 2.11.1. Hay que señalar también, la existencia de redes u organizaciones regionales o nacionales, como es el caso de la Red Pop de la Ciencia y la Tecnología en Iberoamérica o la Sociedad Mexicana de Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICyT).

1.18.1. Alfabetización científica y tecnológica

La actividad de comunicar el conocimiento desde hace algunos años, sobre todo en los países anglosajones y en los del norte de Europa, ha llevado a que se ponga de moda la expresión *alfabetización científica (scientific literacy)* o *alfabetización científica y tecnológica (scientific and technological literacy)*. Se trata de una metáfora que alude a la importancia que tuvo la alfabetización a fines del siglo pasado y que, en el sentido que ahora se le otorga, designa a un conjunto de saberes, de capacidades o de competencias relevantes para comprender y desenvolverse en nuestro mundo actual. Su consecución representaría, para la gran mayoría de la población actual, lo que supuso la alfabetización en el siglo pasado. Para algunos autores expresa el más elevado y el más admirable de los objetivos de la educación científica.

³⁹ El 10º Encuentro de la PSCT se realizó en Copenhague, Dinamarca entre el 25 y el 27 de junio del 2008. En tiempo y fecha presentamos un *abstract* sobre la temática de esta tesis doctoral la que fue aprobada en formato *poster*.

Aunque se trata de una perspectiva muy global (en la que participan científicos, académicos, medios de comunicación y de divulgación de la ciencia, entre otros), recibió, desde sus orígenes, un fuerte impulso desde el campo de la educación científica, sobre todo a través de organismo y asociaciones de profesores de ciencias. Ya en 1982 la Asociación Nacional de Profesores de Ciencias de Estados Unidos (NSTA), recoge la idea de la alfabetización científica:

El objetivo de la formación científica...va a ser formar individuos científicamente alfabetizados, que entiendan cómo la Ciencia, la tecnología y la Sociedad se influyen mutuamente, que sean capaces de emplear conocimientos en tomas de decisiones en su vida diaria.

La persona preparada científicamente tiene que poseer un bagaje suficiente de conocimientos sobre los hechos, conceptos, estructuras conceptuales y habilidades que le permitan seguir aprendiendo lógicamente. Esta persona será capaz de apreciar el valor de la Ciencia y la Tecnología y de entender a su vez sus limitaciones.

Es difícil decidir cuáles deben ser los conocimientos, competencias, habilidades que caractericen a las personas científicamente alfabetizadas. Es un asunto aún abierto ,y que quizás, no tenga una respuesta estable en el tiempo. No obstante, la siguiente definición, propuesta por la Asociación Americana para el Progreso de las Ciencias (AAAS), ofrece ideas concretas sobre dichas competencias y habilidades que merecen ser tenidas en cuenta:

Una persona alfabetizada científicamente tiene que ser capaz de leer artículos de periódicos sobre ciencia, discutir sobre temas científicos actuales, documentarse por sí misma y leer e interpretar gráficos.

Ciencia para todos y alfabetización científico-tecnológica constituyen los retos actuales de la educación científica en el contexto de los países occidentales educativamente avanzados.

Como reflejo del pensamiento del gobierno actual de diseñar políticas públicas para mejorar la valoración social de las actividades de ciencia y tecnología, ante los malos resultados que desde hace quince años se repiten en las evaluaciones de ciencia, tanto nacionales como internacionales, el Ministerio de Educación de la Nación, Dr. Juan Carlos Tedesco, decidió convocar, en el año 2007, a un grupo de reconocidos científicos y especialistas en la enseñanza de las ciencias para que hicieran sugerencias para mejorar el aprendizaje de estas áreas que hoy son parte indispensable de la alfabetización.

Las recomendaciones se presentaron en un documento en agosto del 2007, (Informe Final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, 2007), que presentamos en el capítulo III, punto 3.17.

Para cumplir con una de estas Recomendaciones, por Decreto del Poder Ejecutivo, se estableció que el año 2007 sea dedicado a la promoción de la enseñanza de la ciencia. Por ese motivo, desde el martes 1 de enero de ese año, se dispuso que toda la papelería oficial de la administración pública lleve un sello con la leyenda “2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”.

También, para acoplarse a las recomendaciones citadas, desde el Ministerio de Educación se diseñó un plan, donde se le dio prioridad a la formación docente, al equipamiento, a la infraestructura escolar y la divulgación científica.

Como uno de los resultados de este plan vinculado con la divulgación científica desde agosto del 2007 se implementó el periódico digital *InfoUniversidades*⁴⁰ conformado por un cuerpo de corresponsales de todas las universidades públicas del país y, es coordinado por un equipo de la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación. Además, de la cobertura y, divulgación de los proyectos e investigaciones llevadas a cabo en las instituciones académicas, el periódico tiene como finalidad generar un aporte a la materia prima que los medios masivos de comunicación utilizan para configurar y dar un contenido a su periodicidad.

El objetivo de este medio de comunicación, es officiar de vehículo directo para la difusión de los programas desarrollados por las universidades y, difundir, de forma equitativa, las noticias ocurridas en las universidades nacionales. programas desarrollados por las universidades, desarrollar un espacio donde se incorpore de manera equitativa el caudal de información surgido de las universidades, promocionar los lazos que vinculan a cada una de las unidades académicas que conforman el ámbito universitario con el resto de la comunidad, crear un espacio que propicie la interacción entre universidades y, donde se puedan crear lazos entre los actores que intervienen, crear un nexo entre los medios masivos de comunicación y los actores universitarios y divulgar los avances tecnológicos, productivos y científicos gestados por la universidad argentina.

En la presentación de *InfoUniversidades*, el Ministro de Educación de la Nación, Juan Carlos Tedesco, señaló “Esta publicación digital pone en valor el conocimiento científico que se produce en las universidades nacionales, de vital importancia para el desempeño ciudadano y busca constituirse en un espacio destinado a difundir las noticias científicas, académicas y de extensión”.

Y agregó: “InfoUniversidades forma parte de una política de educación superior que, entre otras metas, busca el fortalecimiento de la capacidad de nuestras universidades, de las investigaciones científicas y el desarrollo de las carreras prioritarias para el crecimiento económico del país”.

⁴⁰ Cuyo dominio es infouniversidades.siu.edu.ar

También, desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se implementaron iniciativas de mejoras en la enseñanza de las ciencias.

Para ello, se aunaron a la *Inter American Network of Academies of Sciences* para realizar actividades en común, ya que esta preocupación por la baja formación en ciencias de los estudiantes es internacional y es tema de las Academias de Ciencias del mundo, en mayor o menor medida.

De esta conjunción, resultó como producto el Taller Latinoamericano sobre Alfabetización Científica que tuvo lugar en la Ciudad de Buenos Aires, los días lunes 10, martes 11 y miércoles 12 de noviembre del 2010.

El lema del Taller fue: *La enseñanza de las ciencias naturales frente a la formación ciudadana*, y en el marco del Año de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, este taller se propuso intercambiar ideas sobre el nivel primario de la enseñanza de la ciencia, los métodos y estrategias; analizar los programas de la enseñanza de la ciencia de América latina en relación a las directrices del “Grupo de Trabajo sobre la cooperación internacional en Programas de Educación en Ciencia”, creado por el *InterAcademy Panel* (IAP); discutir la posible integración de los programas de enseñanza en curso en América latina y transmitir las ideas centrales de los programas de alfabetización científica a la mayor audiencia posible de maestros, directores de escuelas y encargados de formular políticas educativas.

Mediante conferencias y presentaciones de expertos invitados (como Pierre Lená, uno de los creadores del exitoso programa de alfabetización científica francés “La Mano en la Masa” –*La main a la pate-*), se presentaron programas de alfabetización científica de diversos países, y los resultados obtenidos, entre otros temas.

También, los ejemplos de programas de la enseñanza de las ciencias que se estaban aplicando en nuestro país y, los detalles de sus resultados, presentados por representantes argentinos y de países latinoamericanos como: el Portal Latinoamericano de enseñanza de las ciencias – INDAGALA de Colombia, la experiencia brasileña en la educación en ciencias, el Proyecto ECBI – Evaluación Internacional de Chile, la Educación científica costarricense en primaria y sus vinculaciones en la formación ciudadana, el Programa de Alfabetización Científicas líneas de proyección nacional de la Argentina, entre otros.

1.18.2 El abordaje complejo de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCyT)

La comunicación de la ciencia se configura, junto con la educación, entre los grandes retos de la sociedad tecnológica y como una necesidad de las sociedades democráticas, una necesidad cultural, económica e incluso política. Porque, si bien la CCPyT no sustituye a la educación, puede llenar vacíos en la enseñanza moderna, contribuir al desarrollo de la educación permanente y ayudar al público a adoptar una determinada actitud ante la ciencia.

La CPCyT es una tarea compleja y , como tal ,requiere de un abordaje complejo.

La complejidad de la divulgación científica se encuentra en la necesidad de atender a intereses y preocupaciones de lectores muy distintos. En un sector, académicos y universitarios, iniciados en el lenguaje de la técnica y en la metodología y exigentes en cuanto a la fidelidad en la información; en otro campo, un público llamado “lego” o profano, de edad, escolaridad, situación financiera y cultural diversa.

Es por esto, que se puede considerar que la divulgación científica requeriría de un abordaje complejo como propone Edgar Morin (2003): interesarse por desarrollar un modo complejo de pensar la experiencia humana, recuperando el asombro ante el milagro doble del conocimiento y del misterio, que asoma detrás de toda ciencia, y que aúna a la empresa humana en su aventura abierta hacia el descubrimiento de nosotros mismos, nuestros límites y nuestras posibilidades.

Que los humanos somos mentes encarnadas en cuerpos y culturas, y que el mundo físico es siempre el mundo entendido por seres biológicos y culturales. Al mismo tiempo, cuanto más entendemos todo ello, más se nos propone reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista, cuando no a una pseudo-ética.

Pero, no se trata de simplificar la ciencia para hacerla divulgable: buscar lo más evidente, separar los elementos de un conjunto, porque así se instalará la incertidumbre, se confundirá la parte con el todo, cayendo en una visión reductora de las cosas.

Lo que propone Morin (1996), es el esfuerzo por ir de lo más simple a lo más complejo. El proceso del conocimiento no es más que este aprendizaje, progresivo e ilimitado, de los secretos de lo real. El pensamiento complejo no es únicamente para los científicos y los educados. Los divulgadores científicos también manejan el pensamiento complejo que deberán a su vez transmitir a sus receptores para que no sigan pensando con los esquemas de la simplicidad. La complejidad se convertirá así, para todos, en el modo de pensar cotidiano. Porque lo complejo pasa a ser la materia misma de nuestra vida cotidiana.

El planteamiento consiste en efectuar un ir y venir incesante entre certidumbre e incertidumbre, entre lo elemental y lo general, entre lo separable y lo inseparable. Todo esto sin abandonar los principios de la ciencia clásica –orden, separabilidad y lógica– sino de integrarlos en un esquema que es a la vez más vasto y más rico; tampoco se pretende oponer un holismo global y vacío a un reduccionismo sistemático. Se trata, en cambio, de vincular lo concreto de las partes a la totalidad. Hay que articular los principios de orden y desorden, de separación y unión, de autonomía y dependencia, que son a la vez complementarios, competidores y antagónicos, en el seno del universo.

Reunir sin dejar de distinguir: integrar la incertidumbre concibiendo, a su vez, la organización.

¿Cómo llevarlo a la práctica? Una manera sería comenzando por explicar las partes del todo. Por ejemplo, si lo que se quiere divulgar es el genoma humano, explicando primero qué son las proteínas, luego los aminoácidos, después los cromosomas. De esta manera la divulgación científica cumplirá con su misión educadora, con su máximo objetivo: llevar el conocimiento de las minorías a las mayorías, vale decir, la democratización del conocimiento.

Debe reiterarse que en este campo, nada se hará sin el concurso de la educación. El sistema educativo debe modificar sus hábitos de presentación de la ciencia: el tono árido de las exposiciones, la memorización de cosas que los alumnos no entienden, el uso innecesario de ecuaciones y recursos matemáticos. No se trata de formar enciclopedistas ni hombres del Renacimiento, hoy fuera de lugar, sino de ofrecer a niños y adolescentes las herramientas para que puedan adquirir por sí mismos el conocimiento que cambia cada día.

Por otra parte, la divulgación, no goza de la opinión favorable de los propios científicos. Hasta ahora, esta postura era un eco del escaso interés del gran público y de los medios por la información científica y técnica. Pero las realidades del mundo contemporáneo están haciendo cambiar la actitud de los investigadores. El gran público demanda hoy información científica y técnica y uno de los obstáculos para la mejor difusión de esta información se encuentra en las propias instituciones científicas.

La fragmentación de las ciencias tiene repercusiones éticas y sociales y afecta a su divulgación. La salida hacia la coherencia no puede venir del monolitismo, sino de la progresiva articulación de elementos diferentes.

Para el periodista que divulga la ciencia, se trata de nuevos caminos que permiten ensanchar cada día el horizonte de ofrecimiento al público de temáticas novedosas, atractivas o sorprendentes.

Ante la aceleración del progreso científico y en un momento en que se plantean cuestiones ecológicas, éticas, culturales y económicas, la información a través de la cultura científica y técnica, se propone aportar a cada ciudadano los medios para un mayor y mejor conocimiento de los fenómenos y una reflexión que le permita implicarse en estos debates fundamentales para una sociedad moderna.

Para realizar su misión de modo adecuado, el divulgador -sea periodista, científico, escritor, docente, ingeniero, animador cultural o cualquier otra especialización- tiene, no solo que entender lo que le explican los expertos, sino también, las formas de obtener y actualizar el conocimiento y la información que necesita.

El periodista de la sociedad contemporánea está llamado a ejercer, en la especialidad profesional del periodismo científico, una triple función: de divulgador, que trasmite y hace comprensible el contenido de la ciencia; de intérprete, que precisa la significación de los descubrimientos y explica el presente y el futuro de la ciencia y la tecnología; en tercer término, función de control, para vigilar, en nombre del público vinculado a su medio informativo, que las decisiones políticas se sirvan del conocimiento científico y del desarrollo tecnológico para promover la calidad de vida y enriquecer culturalmente al pueblo.

Vamos hacia una nueva sociedad basada en el conocimiento y en la información y, en lo que se refiere a los divulgadores científicos, se enfrentarán con una gran explosión comunicativa, lo cual no significa necesariamente una mejor y más selectiva información para el hombre de la calle, pero sí unos retos mucho mayores para científicos y comunicadores.

Ante la explosión científica y tecnológica y el crecimiento de la oferta global de comunicación, es necesario que investigadores, educadores y periodistas sumen sus esfuerzos en una tarea común que permita poner al alcance de la mayoría el patrimonio intelectual de la minoría, en el ejercicio de la más difícil y exigente democracia, la de la cultura, que Fayard llama "democracia tecnológica".

Un interesante antecedente de CPCyT desde las universidades es el trabajo llevado a cabo por la Universidad de Granada, que, en el 2005, *Universidad y Comunicación Social de la Ciencia* donde presenta políticas, programas, actividades y reflexiones sobre la Comunicación Pública de la Ciencia hecha en universidades y centros de investigación iberoamericanos, dando de esta manera un importante espacio a responsables y directivos de las áreas de comunicación, docentes investigadores, divulgadores y periodistas para que presenten sus convergencias y divergencias sobre esta temática.

Philippe Roquelpo⁴¹ (1974), en su libro *El reparto del saber*, establece cuatro tipos de relaciones entre los divulgadores y la enseñanza: una relación de complementariedad y relaciones de dependencia directa, negativa e inversa. Roquelpo califica también de “dependencia inversa” a la creciente presencia de profesores de enseñanza secundaria entre los visitantes de los museos y exposiciones científicas y entre los lectores de las grandes revistas de divulgación.

La relación de la “dependencia inversa” estaría basada en los siguientes requisitos: cooperación entre el investigador y el escritor y adopción mutua de aquello que caracteriza a uno y otro estamento, rigor en el científico y sencillez y atractivo en el periodista.

Después de tener en cuenta estos requisitos, el paso siguiente debería ser el aprendizaje, por parte de los científicos, no solo a comunicarse entre ellos, lo cual hoy resulta imprescindible, sino a informar a sus conciudadanos sobre los resultados de sus trabajos e incluso sobre el proceso que les lleva en cada caso a un mejor conocimiento del hombre y el universo.

En resumen, los objetivos o funciones de la Comunicación de la Ciencia al Público podrían condensarse en dos, visibles y explícitos:

- Uno vinculado al conocimiento. Comunicar al público los avances de las grandes disciplinas de nuestro tiempo: astronomía, cosmología, origen de la vida, biología, conocimiento del universo (micromundo y macromundo) y del propio ser humano. En otras palabras, ayudar a la gente a comprenderse a sí misma y a comprender su entorno, tanto el visible como el invisible.
- El segundo debería estar centrado en la acción, tras el estudio de las consecuencias del progreso científico. Esta acción exigiría un plan de conjunto de centros de investigación, universidades e instituciones educativas en general, museos de la ciencia y, por supuesto, de periodistas, escritores, investigadores y docentes.

El desarrollo de la temática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología lo abordamos en el próximo capítulo.

⁴¹ Philippe Roquelpo editó, en 1974, su libro con el título original en francés *Le partage du savoir*, el que fue traducido en 1983 al español y se editó como *El reparto del saber. Ciencia, cultura, divulgación*.

Capítulo II

2. La problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología

El desarrollo de la ciencia moderna viene acompañado, de forma simultánea, del nacimiento de prácticas para poner ese conocimiento especializado al alcance del público.

Desde la Antigüedad clásica, hasta nuestros días, el camino del ser humano ha recorrido un trayecto marcado por el descubrimiento de parcelas en la realidad. Ya en su *Metafísica* decía Aristóteles (1967:83) que "el ser humano tiende por Naturaleza al saber". Pues bien, es innegable que hoy en día la ciencia y la tecnología ocupan un lugar primordial en ese "desvelamiento" del mundo y todo ello marcado por el afán que siente el ser humano hacia el conocimiento. Esta afirmación no está exenta de matices, ya que en la sociedad actual, caracterizada por la transmisión de información, puede llegar a confundirse la acumulación de datos con la posesión de conocimiento. Por ello, José Antonio López Cerezo y Francisco Javier Gómez González (2008) en la introducción de *Apropiación social de la ciencia*, subrayan la necesidad de "más y mejor conocimiento": se trata de mejorar la calidad del conocimiento, ya que más información no nos hace más sabios.

No obstante, la divulgación de la ciencia es aún, como asegura Manuel Calvo Hernando (2003), una actividad reciente, en la que se hace imprescindible avanzar mediante estudios sistemáticos que permitan formular una Teoría de la Comunicación de la Ciencia.

Uno de los grandes problemas que se hace evidente, tanto en las Conferencias organizadas por la Red Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología⁴²: Poitiers (Francia), 1989; Madrid (España), 1991; Montreal (Canadá), 1994; Melbourne (Australia), 1996; Berlín (Alemania), 1998; Ginebra (Suiza), 2001; Barcelona (España), 2004; Seúl (Corea del Sur), 2006; Malmö (Suiza)-Copenhague (Dinamarca), 2008 ; Nueva Delhi (India), 2010 ; Florencia (Italia), 2012 y Salvador (Brasil), 2014; así como en los Congresos Mundiales de Periodismo Científico organizados por la *World Federation of Science Journalists* (WFSJ), (Federación Mundial de Periodistas Científicos): 1st WCSJ 1992 en Tokio, Japón ; 2th WCSJ 1999 Budapest, Hungría ; 3th WCSJ 2002 San José dos Campos, Brasil; 4th WCSJ 2004 Quebec, Canadá; 5th WCSJ 2007 Melbourne, Australia; 6th WCSJ 2009 Londres, Inglaterra; 7th WCSJ El Cairo, 2011 ; 8th WCSJ Helsinki, Finlandia, 2013 , es avanzar en la definición del marco teórico de esta disciplina, para poder explicar y revisar críticamente sus supuestos. Sin duda, debido a lo heterogéneo del problema, se torna imprescindible la frecuente aportación a la propia epistemología de esta ciencia emergente.

⁴² La Red Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia y las temáticas de sus Conferencias las abordamos en el punto 2.11 de este capítulo.

Pero se debe tener en cuenta que, fundamentalmente, la aproximación de la Comunicación de la Ciencia al Público gira en torno a dos ejes: la necesidad de establecer un sistema de organización social en el que todos los ciudadanos tengan acceso a la información requerida, para poder participar en la toma de decisiones que conciernen a la sociedad en la que viven, y las dificultades de tipo epistemológico que existen para que se produzca una transmisión de información que posibilite esa participación del público.

En los albores de la ciencia moderna, esta se constituyó como una empresa con vocación pública, dado que su razón de ser se sostenía en la corroboración e inteligibilidad pública de sus enunciados y no en la autoridad de sus enunciadore.

Con el correr del tiempo y, el desarrollo de las distintas parcelas en las que se fue fraccionando la ciencia, dicha vocación pública se fue restringiendo y encerrándose en los círculos de los especialistas, haciendo de la ciencia una práctica esotérica y hermética para todo aquel que no perteneciera a dichos círculos.

Se consolidó así la creencia generalizada de la inaccesibilidad pública a la comprensión de determinados conocimientos, propios de “sabios”. El papel del público se limitó al de espectador y consumidor de los productos científicos, permaneciendo vedado para él el ámbito de generación de los conocimientos.

Paralelamente, fueron surgiendo diferentes iniciativas que intentaban acortar las distancias entre la ciencia y el público suministrando información, principalmente, de sus resultados. Se trataba de prácticas que han perdurado hasta nuestros días y, que han afianzado su posición como única vía alternativa de adquisición de conocimientos científicos a la educación académica formal.

Frente a esta propuesta de intentar conciliar la educación con la comunicación de masas, Moledo (1999) va más allá y advierte que se produce una permanente confusión entre la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) y la pedagogía, que daña a la primera. El divulgador adquiere la mayor parte de las veces el rol del maestro, un “modelo lineal” que está completamente vigente, y que al llevarse a los medios de comunicación de masas determina que los programas sobre ciencia se conviertan en marginales, y se dirijan a elites culturales. Este “modelo lineal” asume, cada vez de forma más extendida, que la Comunicación Pública de la Ciencia debe entenderse como una rama más de la educación, causando, según los críticos de este modelo, un distanciamiento creciente entre el público y la ciencia

Leonardo Moledo es explícito en la crítica de los métodos que se utilizan para comunicar la ciencia:

La difusión de la ciencia tiende a institucionalizarse como parte del sistema científico y a repetir los mecanismos de producción académica y sus presupuestos epistemológicos, y que este sistema refuerza el rechazo por parte del público, a la vez que se autosatisface y crea una ilusión de crecimiento que puede coexistir con una brecha entre ciencia y público cada vez mayor.

Científicos y divulgadores pueden llegar a percibir como un éxito lo que es solo movimiento en el vacío. La divulgación científica, como instrumento para cultivar al inculto, para enseñar al ignorante, fracasa (como podría hacerlo también la educación) por un efecto del arrastre lingüístico iluminista, de la pretensión del ajuste entre empiria y lenguaje, a lo cual se deben también las carencias de los modelos interactivos. O que pretenden incorporar la crítica de los filósofos del giro lingüístico (Moledo; 1999:45).

Se percibe un problema de comunicar la ciencia –con su lenguaje frío y cargado de razón- a través de los medios de comunicación de masas, a los que –particularmente en el caso de la televisión- los individuos acuden a buscar emociones y entretenimiento.

En última instancia, según Moledo (1999: 47):

Siempre se busca reflejar la Ciencia tal cual es; ya sea, en un extremo, como conocimiento puro de la naturaleza en tanto que tal sus leyes y proposiciones verdaderas, o como un simple juego de poder en el interior de los laboratorios, o como enfrentamiento de posiciones entre las cuales el receptor no puede discriminar. En cualquiera de los casos, ya sea la Ciencia como verdad, o la Ciencia como lucha –de ideas, de poder, de intereses- la Comunicación Pública de la Ciencia ensaya un reflejo especular. Si la Ciencia, en la reflexión contemporánea duda sobre su propia capacidad de reflejar la naturaleza tal cual es, esta pretensión podría no tener sentido: ¿por qué la CPC podría reflejar la Ciencia tal cual es, sea esta como sea? La pregunta por la antología de la CPC no es un giro retórico, sino que obliga a una reflexión sobre el discurso de la CPC.

Este autor concluye (Moledo; 1999):

(...) que no se ha construido aún, una epistemología de la CPC adecuada, que analice cómo la propia divulgación científica entendida a la manera “iluminista” –de mera traducción del discurso de la ciencia- obliga a presupuestos epistemológicos y filosóficos que amenazan el objetivo de que la comunicación sea efectiva. Por ello planteo la búsqueda de una doctrina y unos métodos (una epistemología) propios para la Comunicación Pública de la Ciencia ya que no puede haber una buena CPC, que sortee los escollos que se le presenten hoy, sin una adecuada epistemología. Y así, en la búsqueda de un estatuto epistemológico para la CPC hay que tener en cuenta que el ejercicio necesario implica adoptar una postura en las controversias propias de la filosofía de la ciencia contemporánea y, además, la necesidad de resolver aquellos problemas que se arrastran del “modelo lineal” de difusión de la ciencia, consecuente con la tradición de lo que hemos llamado el ajuste iluminista. Creemos conveniente, por lo tanto, llamar la atención sobre la necesidad de discutir estos y otros argumentos para que contribuyan a dilucidar cuál es, y llegado el caso si parece pertinente, cuál debiera ser la epistemología que sostiene la CPC, puesto que, por voluntad o defecto, tiene implicaciones concretas en la práctica profesional, y en la forma en que se entiende el proceso de traducción de conocimientos científicos (que se traslada a la aulas, por supuesto) para hacerlo asequible a los diferentes públicos de la ciencia.(Moledo; 1999:51).

El funcionamiento democrático de la sociedad requiere que la confianza, sustentada en un acto de fe, se transmute en conocimiento tanto de los contenidos de la ciencia como de su funcionamiento interno.

Las razones que se aducen, en defensa de una transmisión de información científica al público, obedecen a distintos intereses y finalidades.

Además, los actuales enfoque históricos y sociales para el estudio de la ciencia han permitido una mirada de la ciencia y la tecnología como fenómenos complejos ligados, indefectiblemente, al desarrollo social y cultural que, lejos de estar, únicamente, por las acciones de tipo epistémico (de búsqueda del conocimiento), incluyen, además, otro tipo de acciones entre las que se encuentran las acciones educativas y las de popularización de la ciencia (Echeverría; 2003).

En efecto, la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología presenta una historia paralela a la de la propia ciencia, aunque su origen hay que buscarlo en las consecuencias sociales y estructurales inherentes a su propio progreso.

La divulgación de la ciencia se ha emprendido desde diversas perspectivas a lo largo de la historia, y con la utilización de los más variados medios y recursos. También, se han presentado múltiples variantes en las intenciones y estrategias a partir de las cuales se realiza esta tarea.

Desde los grupos de científicos interesados en hacer públicos sus hallazgos y descubrimientos, hasta las grandes cadenas televisivas que descubren este nicho en el mercado, y construyen la audiencia para los programas de divulgación científica, pasando por los grupos de investigadores y académicos, que reflexionan en torno a estas intenciones, formas y estrategias, buscando generar propuestas que hagan de las tareas y actividades asociadas a la difusión de la ciencia un campo común de conceptos y formas de conocimiento que las fundamenten y las ubiquen, de manera efectiva y pertinente, en la práctica social.

Esta última variante, es la que da lugar a la propuesta concreta de profesionalizar la divulgación de la ciencia, y que deriva en planteamientos teóricos y metodológicos que se articulan con las tareas que se han venido realizando históricamente al respecto, y que, a partir de la riqueza de estas experiencias previas, buscan construir el campo académico de la Comunicación Pública de la Ciencia. Aún, en esta variante más acotada, pueden encontrarse gran cantidad de perspectivas, ya que se trata de un espacio inherentemente multidisciplinario, en el que pueden confluir disciplinas asociadas tanto, a las ciencias naturales y sociales, como a las humanidades y a las artes.

Investigadores de distintas partes del mundo manifiestan su preocupación e interés por realizar una sistematización del quehacer del divulgador, así como por contextualizarlo a partir de las interrelaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad (Blum; 1997; García Barreno; 2000; Tonda; 2002).

Martín Yriart (2001) cita la intervención, en la reunión de Berlín de la Red Internacional de Comunicación Pública de la Ciencia, de Matthias Kohring, catedrático de Comunicación de la Universidad Friedrich Schiller, quien critica que “la ausencia de teoría ha sido disimulada por la amplitud de la investigación empírica acerca de los procesos productivos del periodismo científico, y sustituida por un enfoque normativo acerca de lo que el periodismo científico debiera ser”.

Por lo que se debe reconocer que, en las diversas oportunidades en que se ha intentado realizar un acercamiento conceptual a la popularización de la ciencia y la tecnología, hubo un enfrentamiento con una serie de problemáticas debido a la ausencia de consensos sobre su abordaje.

Esto se debe, a que, más que ser una disciplina académica, la popularización de la ciencia y la tecnología es, fundamentalmente, un área aplicada, de acuerdo con Leitão y Albagli (1997):

Aunque la popularización de la ciencia y la tecnología se ha convertido en los últimos treinta años en una temática de estudio, no se ha establecido en cuanto disciplina académica con un cuerpo de conocimientos específicos, leyes, teoría y tradición. El debate no es típico de una disputa teórica sobre el grado de verdad contenido en un postulado; al contrario está centrado principalmente en los propósitos, los medios y la efectividad de los programas y proyectos de popularización de la ciencia y la tecnología. Por eso es principalmente un área aplicada que demanda información de campos establecidos del conocimiento para poder contestar las preguntas que plantea (Leitão Albagli; 1997:37).

No obstante reconoce (Yriart; 2001), que desde el punto de vista académico, aunque no exista un campo ordenado y delimitado sistemáticamente, en la década del '90 los estudios acerca de la comunicación social de la ciencia han alcanzado un nivel y un volumen sin precedentes que continuaron profundizándose en lo que va del siglo XXI.

Esta condición especial de estar en construcción el campo epistemológico de la popularización de la ciencia y la tecnología hace que coexistan múltiples opciones de abordaje teórico del tema (diversos conceptos) y que, incluso, el término popularización abarque diversas estrategias a partir de la postura que se asuma. Las nociones sobre popularización, e incluso el término que se utilice para designarla, responde a concepciones sobre los propósitos, los medios y la efectividad de sus prácticas pero, a la vez, se hallan estrechamente ligadas a la forma en que se concibe la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad.

La razón por la que coexisten diferentes conceptos para referirse a las prácticas mediante las que se pretende hacer partícipe al público no especializado del conocimiento científico, se centra en los autores que se consideren y de la región de donde provengan.

Se debe tener en cuenta que, simultáneamente, al desarrollo de la ciencia moderna aparecieron, tanto en la literatura como en la práctica, diversas expresiones para denominar la acción de poner en manos del público conocimientos especializados.

Desde entonces, se han utilizado diferentes expresiones, que muchas veces se emplean como sinónimos: divulgación, popularización, vulgarización, apropiación, difusión y periodismo científico.

Para Pierre Fayart la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCyT), en español, y *Public Communication of Science and Technology (PCST)*, en inglés, abarca el conjunto de actividades que están relacionadas con la divulgación de contenidos científicos a un público no especializado. No analiza solamente el periodismo científico, sino un gran número de actividades que van, desde la divulgación oral en conferencias y coloquios, hasta exposiciones, los museos y la gestión de la opinión pública.

Poniendo la atención en reflejar el clima intelectual de cada país, más que a diferentes maneras de denominación, se la ha designado como: en el Reino Unido, *Public Understanding of Science*; en Francia, *culture scientifique* y en Estados Unidos, *science literacy*.

Todos ellos tienen la finalidad de denominar la transmisión del conocimiento científico desde una fuente, poseedora de ese conocimiento, a un receptor que carece de él. Ahora bien, como son muchas las variables que intervienen en ese proceso, en presencia de unas u otras se empleará una u otra de las denominaciones presentadas.

Cabe destacar que, el término "comunicación" implica una reciprocidad entre los actores involucrados en el proceso, en comparación con "comprensión pública", además de no suponer una jerarquización entre expertos y no especialistas (van Dijk; 2002).

Comprensión o Percepción Pública de la Ciencia son los dos modos más habituales con que se refiere en castellano el campo de la *Public Understanding of Science* –por su denominación predominante en su vertiente europea, gestada originalmente en el Reino Unido. Una de las premisas con respecto a la Comprensión Pública de la Ciencia consiste en cómo entender el término “comprensión” y, para ello, se encuentran dos vertientes: conocimiento y apreciación. En la primera, se destaca la importancia de “letrar” al público sobre la ciencia y la otra, consiste en hacer el debate público de las cuestiones relacionadas sobre la ciencia y el involucramiento de los científicos por responder las preguntas del público.

También, tenemos que considerar que la Comunicación Pública de la Ciencia ha conocido, a lo largo de su desarrollo histórico, distintas formas de entender su tarea.

En la actualidad, la sobresaturación de información, su cada vez más libre circulación entre los individuos, exigen nuevas formas de comprender el papel de la ciencia en nuestra sociedad. En este nuevo contexto, los mecanismos en red pueden funcionar como un laboratorio social y cultural que permita enfrentar los retos derivados del desarrollo del conocimiento científico. Por tal motivo, en el punto 2.11 de este capítulo, nos referiremos al rol que, desde su fundación ha tenido la red *Public Communication of Science and Technology* (PSCT) en el debate y generación de nuevas ideas sobre la relación entre ciencia, sociedad y cultura.

El presente capítulo está dirigido a considerar la problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, intentando responder a dos de las preguntas de interés permanente en lo que hace a esta temática: ¿es posible popularizar la ciencia? y ¿quién debe comunicar la ciencia?

Comenzaré por tratar de contestar el primer interrogante considerando, fundamentalmente, los distintos niveles de la comunicación científica por ser dónde se produce el eje del debate a la respuesta de esta pregunta, para pasar luego a los modelos teóricos de comunicación social de la ciencia, llegando hasta las tendencias actuales en el abordaje conceptual del tema de la popularización de la ciencia y la tecnología, aunque cabe hacerlo notar, la teoría de comunicación de la ciencia está aún en construcción.

Luego, me afanaré con encontrarle una respuesta a la segunda pregunta formulada presentando, primero, una visión histórica del deber de comunicar la ciencia y, luego, las propuestas más actuales a este dilema.

2.1. Preguntas necesarias

Al presentar la temática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT) se torna inevitable no detenerse en formular la primera pregunta, que es la misma que se han venido planteando en las últimas décadas desde Philippe Roquelpo hasta Pierre Fayard, pasando por Jean Pradal, Baudoin Jurdant, John Ziman, John Durant, Manuel Calvo Hernando y otros: ¿Es posible popularizar la ciencia?

En 1998 el belga Gustaaf Cornelius (1998) presentó en el *Twentieth World Congress of Philosophy* un trabajo titulado *Is popularization of science possible?*, donde planteó el tema de la popularización de la ciencia, desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia y la educación. A partir de allí, discute las posibilidades reales o, el proyecto utópico de alcanzar una “buena” popularización, y la responsabilidad que en este campo les corresponde a los científicos.

En realidad, históricamente, se ha presentado un conflicto con respecto a quién le corresponde este deber.

Esto nos lleva a la otra pregunta que ha sido objeto de análisis en los diversos congresos, simposios, jornadas y toda actividad organizada, en el mundo, sobre la CPCyT: ¿quién debe comunicar la ciencia al público? En el punto 2.12 desarrollamos un análisis de esta problemática.

2.2. ¿Es posible popularizar la ciencia?

Comenzaremos por elaborar las líneas generales de una respuesta provisional a la primera pregunta formulada. Para cumplir con este objetivo se torna necesario delimitar, en lo posible, los conceptos implicados, directamente, en el problema: ciencia, tecnología y comunicación pública.

Hablar de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología lleva en sí, al mismo tiempo, pensar sobre la ciencia, los científicos, el conocimiento científico y la actividad científica y tecnológica.

La ciencia constituye una forma de mirar el mundo, de comprenderlo y explicarlo en una continua construcción del conocimiento, a partir del propio cuestionamiento de los individuos que pretenden conocer y explicar ese mundo. Uno de los rasgos de estas sociedades modernas tiene que ver con la manera en que el conocimiento se produce y se especializa cada vez más. Ante la constante especialización de las disciplinas científicas se ha generado, no solo una ruptura, sino, también, un distanciamiento y parcelación del conocimiento, aparentemente, impermeable. Así mismo, día a día los individuos nos desenvolvemos en un contexto donde la información y la generación de nuevas tecnologías constituyen, aparentemente, aspectos fundamentales para el desarrollo de los individuos.

Ante este panorama valdría preguntarse por el papel que la ciencia y la tecnología han desempeñado en los ámbitos económicos, sociales y culturales; en preguntarse si, realmente, la ciencia es exclusiva para los especialistas y, por lo tanto, se mantiene al margen de la cultura y relegada a unos cuantos, o, si por el contrario, nunca como antes ha sido parte de un proyecto económico, social y cultural entre las sociedades que se llaman modernas.

Con lo anterior, pretendo presentar en este apartado un marco conceptual sobre aquello que ha buscado establecer puentes de comunicación entre ciencia y sociedad; y que aún está en discusión acerca de sus alcances, limitantes y vínculos con otras disciplinas: la Comunicación Pública de la Ciencia. ¿Qué significa comunicar la ciencia y por qué hay que comunicarla? ¿cómo se comunica la ciencia, ¿qué es finalmente lo que se comunica?

2.3. Definiciones

2.3.1. La ciencia

La ciencia (del latín *scientia* "conocimiento") es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales (Real Academia Española; 2012⁴³).

En lo referente al vocablo ciencia Mario Bunge (1979) en la introducción de su libro *La ciencia, su método y su filosofía*, reconoce que, mientras los animales inferiores solo están en el mundo, el hombre trata de entenderlo; y, sobre la base de su inteligencia imperfecta, pero perfectible del mundo, el hombre intenta enseñorearse de él, para hacerlo más confortable.

En este proceso, construye un mundo artificial: ese creciente cuerpo de ideas llamado "ciencia", que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y, por consiguiente, falible.

También Bunge (1979), en su clásico texto sobre la ciencia ya mencionado, cataloga una serie de características que distinguen al conocimiento científico, en tanto que es una construcción artificial de la mente humana. En lo esencial, este tipo de conocimiento se destacaría por su carácter fáctico, racional, verificable, objetivo, sistemático y explicativo.

El conocimiento científico es fáctico, por cuanto trata sobre los fenómenos y hechos de la realidad empírica; es racional, por estar fundado en la razón, esto es, en un conjunto de ideas y razonamientos y no en sensaciones, opiniones, pareceres o dogmas; verificable, en el sentido de comprobable empíricamente, por cuanto sus afirmaciones deben someterse al tribunal de la experiencia; objetivo, por cuanto sus afirmaciones pretenden ser concordantes con los objetos de la realidad; sistemático, en el sentido de constituir un cuerpo de ideas lógicamente entrelazadas, más que un cúmulo de proposiciones inconexas y, por último, aunque no menos importante, el conocimiento científico es explicativo, en el sentido de que no se conforma con describir cómo es el mundo, sino que intenta dar cuenta de las razones por las cuales el mundo es como es, encontrando las razones por las cuales los fenómenos empíricos se comportan del modo en que lo hacen.

⁴³ De acuerdo con la aclaración que coloca la Real Academia Española en su página web, la edición 23.ª del *Diccionario de la lengua española* se ha publicado en octubre de 2014. Mientras se trabaja en la edición digital, que estará disponible próximamente, se permite acceder al contenido de la 22.ª edición (2001) y las enmiendas incorporadas hasta el 2012, consultada el 13.3.2015.

Por otra parte, como afirma John Best (1978):

El término ciencia ha llegado a significar un método o actitud más que un conjunto de contenidos. Intentando aplicar los controles rigurosos de la observación sistemática y del análisis –propio de las ciencias físicas y biológicas– al campo de la conducta social, se han desarrollado las ciencias sociales. Los sectores de la economía, la antropología, la educación, la política, la psicología, la sociología y la psicología social han sido reconocidos como ciencias sociales, al menos en la opinión de muchas autoridades. En tanto que esas áreas de estudio derivan sus fundamentos de la metodología y del espíritu científico, son ciencias. (Best; 1978:22).

Por lo que la complejidad misma de la ciencia dificulta la tarea de ofrecer una definición precisa y completa de ella.

En cuanto a la clasificación de las ciencias, hay que recordar que este esfuerzo de dividir y subdividir la ciencia en parcelas, cada vez más concretas, no es más que una necesidad del estudio y de la enseñanza, puesto que nadie puede abarcar ni siquiera su propia disciplina, aunque esta división no debe hacernos olvidar la unicidad del conocimiento y la interrelación entre las distintas disciplinas científicas.

La división tradicional seguía estas tendencias:

1. Ciencias exactas: matemáticas y aquellas disciplinas cuyo método conjuga las matemáticas con la experimentación.
2. Ciencias naturales: dedicadas al estudio de la naturaleza.
3. Ciencias humanas: tienen como objeto de conocimiento los aspectos del hombre y de la sociedad no incluidos en las ciencias naturales (filosofía, psicología, sociología, historia, etc.).
4. Ciencias sociales: su objeto son los diferentes aspectos de las sociedades humanas.

Tomando como base esta clasificación, se han hecho numerosas propuestas. Solo como ejemplo citaremos la de Baudoin Jurdant, presentada en un Coloquio Europeo sobre la Presentación de la Ciencia al Público (Estrasburgo, julio 1970). El autor agrupa las ciencias que pueden divulgarse en tres grandes categorías:

1. El hombre y sus orígenes:

- La creación del mundo
- El espacio
- El origen
- El pasado

2. El hombre y su entorno natural y cultural:

- La salud
- Los animales
- Las relaciones humanas
- Las transformaciones del medio ambiente por la ciencia

3. El hombre y sus últimos fines:

La muerte

El fin del mundo

El futuro del universo

Los peligros que amenazan a la humanidad

Hemos de tener en cuenta, asimismo, que la división entre las ciencias naturales y las humanidades, que se remonta a unos 200 años, está superándose hoy por un nuevo conocimiento, el de la ciencia de la complejidad, y por una creciente interdisciplinariedad, es decir, la convergencia de dos o más disciplinas científicas para el conocimiento de un objeto.

Por ejemplo, la comprensión del comportamiento humano da origen a un problema interdisciplinar en el que convergen diversas ciencias: la epistemología, la biología, la antropología, etc. (Montserrat; 1984).

El Ministerio de Educación de la Nación Argentina, Secretaría de Políticas Universitarias de nuestro país, hace una Clasificación de las Ciencias que ofrecemos en el Anexo N° 1 y, a su vez, la *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) presenta una Clasificación de las áreas de ciencia y tecnología, que presentamos en el Anexo N°2.

Al ser esta una Tesis que se encuentra dentro de una investigación de ciencias de la comunicación, nos ha interesado observar dentro qué área la ubican cada una de estas instituciones. El Ministerio de Educación, lo hace en el de Ciencias Sociales, como Comunicación. La UNESCO, la clasifica dentro del área Sociología, como Comunicaciones Sociales.

2.3.2. Tecnología

La etimología de 'tecnología' nos lleva a que la palabra proviene de los vocablos griegos 'tekne' (τεχνη) que significa arte, técnica u oficio y 'logos' (λογος), que significa conjunto de saberes.

Por otro lado es interesante observar cómo las distintas versiones del Diccionario de la Real Academia han ido presentando diferentes definiciones del vocablo tecnología.

En la versión 1982 ofrecía el siguiente concepto de tecnología:

- 1. Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial.
- 2. Tratado de los términos técnicos.

- 3. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.
- 4. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

La acepción 1 resultaba incompleta porque hay tecnologías que no corresponden a oficios mecánicos, como las informáticas. Era ambigua, porque sugería una inexistente relación entre tecnologías y artes.

Era tautológica, porque las que antiguamente se denominaban “artes industriales” hoy se denominan “técnicas”, concepto que, en el habla cotidiana, es sinónimo de tecnología.

En la versión del 2012 el Diccionario de la Real Academia admite, también, cuatro acepciones:

- 1. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico
- 2. f. Tratado de los términos técnicos.
- 3. f. Lenguaje propio de una ciencia o de un arte.
- 4. f. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto.

Pero es en la acepción primera donde se produce el cambio:

1. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Ahora, asimila la “tecnología” a ciencia aplicada o “tecno-ciencia”, lo que solo es válido para algunas tecnologías, las basadas en saberes científicos.

En cuanto a los intentos por definir a la tecnología son numerosos y también han evolucionado con el correr de los años.

En una primera aproximación, una tecnología es el conjunto de saberes, destrezas y medios necesarios para llegar a un fin predeterminado mediante el uso de objetos artificiales o artefactos. Esta definición es insuficiente porque no permite diferenciarlas de las artes y las ciencias, para lo cual hay que analizar las funciones y finalidades de las tecnologías.

Carlos Solivérez (1992) aporta dos definiciones que nos interesa destacar:

- Tecnología es el conjunto de saberes que permiten fabricar objetos y modificar el medio ambiente, incluyendo las plantas y animales, para satisfacer las necesidades y deseos humanos.

- Cuando se lo escribe con mayúscula, Tecnología puede referirse, tanto a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes a todas las tecnologías, como a Educación Tecnológica, la disciplina escolar abocada a la familiarización con las tecnologías más importantes.

Volviendo a las acepciones, la 1, puntualmente la del *Diccionario de la Real Academia* del 2012, nos encontramos con la incorporación de “técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico”, vale decir la “tecno-ciencia”, vocablo que nos resulta de interés para nuestro trabajo.

A este respecto, considera Robert W. Fleming (1987), que la ciencia y la tecnología, como consecuencia de una interdependencia mal entendida entre ambas, suelen identificarse como una empresa única capaz de afectar a la sociedad: la tecnociencia, que aboga por alcanzar una comprensión de las diferencias existentes entre ambas.

La gran mayoría de los intentos realizados para introducir algunos conocimientos de tecnología en la enseñanza de las ciencias, desde la perspectiva de ciencia integrada con tecnología, ha contribuido, más bien, a reforzar una visión deformada de la tecnología jerárquicamente subordinada a la ciencia o, a favorecer su identificación errónea con la ciencia aplicada. Esta imagen, muy arraigada popularmente, se ha ido extendiendo desde la ciencia a través de la divulgación científica y de la didáctica de las ciencias experimentales (Acevedo; 1998).

Así mismo, los esfuerzos que se vienen haciendo, desde la década de los años ochenta, para dar una orientación CTS⁴⁴ (Ciencia, Tecnología y Sociedad) a los contenidos de los currículos de ciencia y tecnología no han contribuido, en general, a aclarar con cierto rigor las relaciones y diferencias entre ciencia y tecnología, a pesar de que entre sus objetivos se encuentra la mejor comprensión de la naturaleza de estas. Incluso, en muchos casos, se ha conseguido favorecer la confusión en éste terreno. Por ejemplo, en las primeras versiones del SATIS (*Science and Technology in Society*), conocido conjunto de materiales curriculares de Gran Bretaña, la tecnología se define como “el proceso por medio del cual se hace posible la aplicación de la ciencia para satisfacer las necesidades humanas”, lo que, sin duda, supone dar un punto de vista sesgado- entiende Acevedo (1998:412).

También, han favorecido el desconcierto, a la hora de distinguir entre ciencia y tecnología, algunos historiadores sociales de la ciencia, como, por ejemplo, John Bernal (1964: 42) cuando dice que “La principal ocupación del científico es encontrar el modo de hacer las cosas, mientras que la del ingeniero consiste en hacerlas”.

⁴⁴ La temática de la Ciencia, Tecnología y Sociedad la abordaremos en el capítulo IV de este trabajo. Punto 4.12.

Por lo tanto, dar una definición de tecnología no es nada fácil. En la actualidad, a la hora de definir, es frecuente poner más el acento en el proceso que conduce a la generación de resultados, es decir, en la práctica tecnológica (Pacey; 1990).

Por último, algunos autores llaman la atención sobre la poca injerencia que se ha dado a la tecnología en la Comunicación Pública de la Ciencia. En este sentido, se plantea si hay algo característico en la tecnología que pueda ser útil para la educación científica. La atención a la tecnología es un requisito para la investigación científica de calidad, dada la estrecha relación entre tecnología y trabajo científico. La ciencia, al poner a prueba la hipótesis, implica la creación de diseños experimentales, por lo tanto de realizaciones tecnológicas. Los instrumentos refuerzan el cuerpo de conocimiento en que se fundamentan.

Por otro lado, la investigación científica tiene su origen en problemas tecnológicos previstos, en vinculación directa, con necesidades humanas. Así que, también, es posible hacer ciencia investigando este tipo de cuestiones. Al posibilitar la conexión con la vida cotidiana de los estudiantes, la familiarización con la concepción y realización de artefactos y con su manejo real, la tecnología surge como “punto de encuentro de saberes de muy distinta naturaleza, pero que se relacionan entre sí para resolver problemas concretos de la vida real” (Gil Pérez y Vilches; 2003:67).

La utilización de estrategias de resolución de problemas y, la realización de montajes experimentales de naturaleza tecnológica, suponen una ruptura con el aprendizaje puramente teórico cuando la tecnología se orienta hacia efectos prácticos, configurando situaciones que no se pueden simplificar de manera conceptual y práctica, y ,en las cuales hay que tener en cuenta todos los factores que intervienen en condiciones reales .Además, el enfoque en la tecnología, puede evidenciar la vinculación ciencia-tecnología, a partir de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) ,con la evaluación y análisis de los posibles riesgos y repercusiones de su aplicación.

2.3.3. Comunicación pública

El intentar hacer una presentación de los aspectos conceptuales de la popularización de la ciencia, presenta el problema de que al no existir como una disciplina, sus abordajes dependen particularmente de los intereses (y objetivos) de quienes la investigan, de los campos disciplinarios a partir de los cuáles se aborda, de las concepciones sobre popularización que se tienen.

No obstante, es necesario destacar que el hecho de producir, validar y compartir conocimiento especializado es tan antiguo como las sociedades humanas. Las culturas y las civilizaciones proporcionaron varias respuestas.

Por lo que Pierre Fayard (2003b:43) propone que “se debe utilizar y respetar la historia y las actividades humanas, aprendamos de ellas para intentar diseñar estrategias adaptadas en la denominada “sociedad del conocimiento”.⁴⁵

2.4. En el campo de la comunicación científica

La divulgación y el periodismo científico se ubican dentro del amplio campo de la “comunicación científica”, este ámbito de la comunicación reúne a aquellos discursos cuyo objeto es la ciencia y la tecnología, portadores de conocimientos como, también, de problemáticas relacionadas con el mundo de la ciencia. Tal como afirma Eliseo Verón (1998:78):

(...)es necesario distinguir claramente todos estos diferentes discursos acerca de la ciencia y no confundir la actividad discursiva de producción de saber – destinado a los otros miembros de la comunidad científica- con los discursos sobre las condiciones de esta producción y sus resultados que van dirigidos a otros sectores de la sociedad.

2.4.1. Los distintos niveles de la comunicación científica

La comunicación científica, dentro de la sociología de la ciencia, se puede entender como un sistema de comunicación que utiliza distintas funciones y patrones de comunicación que afectan la transmisión de los mensajes científicos y que, en gran parte, dependen de las distintas situaciones sociales en que se encuentran los científicos (Sills, 1968). En ese sentido, hay que distinguir entre los principales géneros de la comunicación científica, la “comunicación primaria” y la “comunicación secundaria”.

La “comunicación primaria” es aquella realizada entre los propios científicos y tiene por objeto establecer el intercambio de informaciones en un ámbito restringido. Se denomina usualmente “diseminación”. A su vez, la “comunicación secundaria” es realizada entre científicos y público no especialistas, bien, directamente, a través de la participación de los científicos en el proceso comunicativo, o bien, a través de intermediarios a los cuales se suele denominar divulgadores científicos. Se preocupa de la popularización del conocimiento científico en la sociedad. La “comunicación secundaria” se denomina habitualmente divulgación (Epstein; 2003).

Tal terminología se adopta con vistas a simplificar los vocablos tradicionalmente utilizados para clasificar las distintas modalidades de la comunicación científica.

Según la propuesta del brasileño Wilson da Costa Bueno (1984), además de diseminación y divulgación, el término “difusión” científica consiste en un hiperónimo que integra tanto la diseminación científica como la divulgación científica⁴⁶.

⁴⁵ El tema de la Sociedad del Conocimiento, lo desarrollaremos en el Capítulo VI, puntos 6.3 y 6.5.

⁴⁶ Veremos en el punto 2.4.3., de este capítulo, las diferentes maneras de denominar a estas actividades, de acuerdo con otros autores.

A esta clasificación, también, podríamos añadir la de Massimiano Bucchi (1998) que postula una comunicación intraespecialista, el nivel más esotérico, con la presentación de datos empíricos y referencias a actividades de experimentación.

La comunicación interespecialista, con la presentación de conceptos teóricos de forma concreta, materializada en forma de revistas que sirvan de “puente” o, por los trabajos presentados en conferencias de una misma disciplina pero, de distintos tópicos⁴⁷; la comunicación pedagógica, formada por un cuerpo teórico desarrollado y consolidado y de una perspectiva histórica y naturaleza cumulativa de la ciencia y, por último, la comunicación popular, exotérica, con la utilización de imágenes metafóricas en la prensa diaria y revistas especializadas.

Dentro de la “comunicación primaria” se identifica la revista científica como el principal medio por el cual los científicos comunican sus hallazgos. El acto de publicar va más allá, sin embargo, desde que los estudios sociológicos de la ciencia han identificado otros objetivos y significados (Kreimer; 1998). En primer lugar, la publicación identificaría al resto de la comunidad el estado actual de determinada investigación proporcionando crédito a sus autores. Uno de los significados más relevantes, es el hecho de constituir parte fundamental de los procesos de evaluación de los científicos, dotándoles de reconocimiento dentro de la comunidad. El reconocimiento se puede entender como uno de los principales valores de la sociología de la ciencia, constituyendo la moneda de cambio a través de la cual investigadores individuales pueden alcanzar mejores posiciones dentro de jerarquía académica (Merton; 1942). Más importante todavía, en vista de la creciente reducción de la financiación de la ciencia en todo el mundo, es la visibilidad alcanzada a través de la publicación que puede garantizar la continuación del fomento de determinada investigación. La comprensión de los múltiples significados de la publicación científica es fundamental en el análisis de las diferencias entre la comunicación primaria y secundaria.

En el nivel de comunicación científica primaria se puede distinguir entre la comunicación de rutina, consensuada y descrita por un modelo de continuidad y un tipo de comunicación alternativa, “orientada a problemas” y centrada en los procesos de desviación. El primer caso consiste en un nivel más formal, dotado de rutinas y espacios explícitamente dedicados a la divulgación científica, mientras que los procesos de desviación suelen utilizar los medios generales de mayor alcance (Bucchi; 1998).

⁴⁷ Según Silva (2001), la difusión especializada proporciona una oportunidad de superación de la tendencia a la estagnación intelectual vinculada con el aislamiento entre distintas disciplinas científicas.

Por otro lado, la “comunicación secundaria” ocupa determinados espacios dentro de los medios de comunicación masiva, impresos o electrónicos, y también, de otras formas de divulgación como pueden ser los museos de ciencia, los libros de divulgación, las conferencias, los cafés científicos y las ferias de ciencias. Cabe destacar, que, principalmente en los medios impresos “estos dos procesos comunicativos no ocurren en espacios distintos y estancos, sino que se interrelacionan formando un *continuum* a través del cual se distribuyen los soportes de los mensajes: los periódicos especializados, los mixtos para un público más cultivado y los de divulgación para el gran público” (Epstein; 2003:67). Este modelo continuo en la exposición de las ideas científicas se caracteriza por la existencia de diferencias, que ocurren debido a distintos contextos y estilos de comunicación/recepción, pese al hecho de que las barreras entre conocimiento genuino y discurso popular no se pueden definir claramente (Bucchi;1998).

Además, se puede observar una “trayectoria cognitiva” de las ideas a través de cada nivel de exposición de la información, desde la intraespecialista hasta la popular. Las barreras para esta trayectoria son la “cristalización”, que ocurre cuando una idea no es representada en determinado nivel, no tanto debido a su complejidad, sino a las características intrínsecas del medio. Por otro lado, la “desviación” sucede cuando una idea no pasa de forma secuencial por todos los niveles, pudiendo saltar una etapa, con el argumento de que los criterios de exposición de la categoría alternativa son más propicios para su crecimiento. Este proceso se puede utilizar con distintos objetivos, como la demanda de la intervención pública para la resolución de situaciones de conflicto (Clòitre y Shinn; 1985).

Al mismo tiempo, se puede advertir un itinerario social del conocimiento, paralelo a la trayectoria cognitiva, en el cual las ideas obtienen una solidez y simplificación crecientes, a cada nivel de la comunicación científica.

Por otro lado, a medida que avanzan en dirección a la comprensión generalizada, disminuye la percepción de su valor epistemológico (Barceló; 1998).

Pese a la existencia de este flujo ideal de comunicación, conviene señalar la existencia de casos de desviación, en los cuales el discurso público de la ciencia no es lo que se ha filtrado a través de los niveles anteriores, sino lo que puede estar en el núcleo de la dinámica de la producción científica. Los casos de desviación suelen estar asociados a la comunicación “orientada a problemas” y a situaciones de controversia científica (Bucchi; 1998).

La diferenciación entre esos dos géneros de comunicación y, los problemas relativos al hecho de que ambos utilizan discursos y lenguajes con características propias, es uno de los temas principales de los estudios de la Comunicación Pública de la Ciencia y es tratado por diversos autores.

Desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia, la “comunicación primaria” y la “comunicación secundaria” ocupan puestos muy distintos en los contextos que la ciencia posee como actividad. Javier Echeverría (1995) distingue cuatro contextos distintos de la ciencia. El primero sería “el contexto de la educación”, o de la enseñanza y la difusión de la ciencia, que implica dos acciones recíprocas básicas: la enseñanza y el aprendizaje de sistemas conceptuales y lingüísticos, así como de representaciones e imágenes científicas, notaciones, técnicas operatorias, problemas y manejo de instrumentos. El “contexto de la educación” se caracteriza por una mediación social que delimita los conocimientos y habilidades del futuro científico y, que va a evaluar su competencia para ingresar en la comunidad científica.

El segundo ámbito es el “contexto de la innovación” (o de descubrimiento), o sea, los procesos y actividades a través de las cuales los científicos crean nuevas teorías y realizan descubrimientos. El tercero, el “contexto de la valoración” (o justificación) se refiere a los procedimientos a través de los cuales los resultados obtenidos en el “contexto de la innovación” se justifican, se aceptan y se transmiten a través de la comunidad científica.

Por último, el “contexto de aplicación” en el cual los resultados obtenidos por la ciencia se emplean para modificar, transformar y mejorar la sociedad.

Hay que resaltar que la “comunicación secundaria” se puede insertar dentro del “contexto de la educación”, una vez que las teorías y descubrimientos se transmiten, aunque de una manera simplificada, para construir una imagen social de la investigación científica y del progreso científico.

Así, a través del estudio de los distintos contextos, se pueden comprender mejor las diferencias subyacentes a los dos géneros de comunicación científica, sea en sus objetivos, o en el contexto sociológico en el cual operan.

Una línea de estudio específica desarrollada por Isaac Epstein (1998:98) propone una matriz de comunicación en la cual se identifican varias instancias de oposición entre las dos clases de comunicación científica, asumido que:

La comunicación primaria y secundaria son procesos que configuran un campo de estudios, teorías y prácticas donde se desdoblán, bajo la circunscripción de las ciencias de la comunicación, dimensiones lingüísticas y semánticas, culturales (antropológicas), sociológicas, epistemológicas, deontológicas y de comunicación de masas”. El objetivo de la matriz sería proporcionar “recursos didácticos para estudiar y comprender los fenómenos, obstáculos e impedimentos relacionados con esos procesos comunicativos.

En relación con el lenguaje utilizado, la comunicación estaría constituida por un lenguaje nonosémico, referencial y muy especializado en la medida en la que se relaciona con ramas muy específicas de la ciencia. Tal lenguaje debe ser así, pues el mensaje se destina a la confirmación y a la corrección de los resultados científicos para ser evaluados por la comunidad científica y, por lo tanto, no admite ambigüedades. La “comunicación secundaria” se caracteriza por un lenguaje polisémico, permitiendo el uso de otras funciones de lenguaje y figuras retóricas.

El uso de recursos lingüísticos, retóricos o pictóricos en la divulgación científica está justificado por el hecho de que la audiencia no posee un contrato social con el mensaje, que es lo contrario a lo que ocurre en la “comunicación primaria”, y, en consecuencia, debe ser adquirida de una manera distinta. Ese lenguaje es accesible a los legos y está relacionada con la dificultad asociada a la carrera y al trabajo científico. Así, para una gran mayoría, los resultados científicos siguen una “curiosa especie de magia incomprensible, sin embargo, asegurada por el saber de esos seres de imagen tan respetable a quienes damos el nombre de científicos” (Barceló; 1998: 94).

Vinculado con los valores y juicios inherentes a la “comunicación primaria”, ésta debería presentar un discurso referencial e incontestable, por haber sido plenamente aprobado, enunciando verdades evidentes a cualquier sujeto racional. En este sentido, de acuerdo con los postulados del movimiento empirista lógico, el discurso científico no estaría contaminado por una retórica persuasiva.

No obstante, estudios posteriores de la sociología y la filosofía de la ciencia reconocieron la retórica como un importante factor dentro del discurso científico, principalmente en las situaciones de controversia y de cambio de paradigmas.

2.4.2. Conceptualización, formatos y objetivos de la divulgación científica

Manuel Calvo Hernando, define al campo de la “comunicación secundaria”, o Comunicación Científica Pública (CCP), para utilizar otra terminología frecuentemente usada en la literatura como:

Un conjunto de actividades de comunicación que tienen contenidos científicos divulgadores y destinados al público no especialista, sin limitarse a los medios informativos. La CCP utiliza técnicas de la publicidad, del espectáculo, las relaciones públicas, la divulgación tradicional, el periodismo, la enseñanza y otras (Calvo Hernando; 2005a: 14).

Así mismo, dentro de este campo se distingue la actividad más formalizada representada por la divulgación científica como:

(...) toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico, con dos condiciones, dos reservas: la primera, que la explicación y la divulgación se hagan fuera del marco de enseñanza oficial o equivalente, la segunda que esas explicaciones extra-escolares no tengan como objetivo formar a especialistas o perfeccionados en su propio campo, pues lo que se pretende, al contrario, es complementar la cultura de los especialistas fuera de su especialidad (Calvo Hernando; 1992b:31).

Otra definición más, es la proporcionada por Wilson da Costa Bueno (1984:23):

Proceso social que se articula a partir de una relación entre organizaciones formales (editoras, emisoras) y la colectividad (públicos, receptores), a través de canales de difusión (diario, revista, radio, televisión, cine) que aseguran la transmisión de informaciones (actuales) de naturaleza científica y tecnológica, en función de intereses y expectativas (universos culturales o ideológicos).

3.4.3. Conceptos generales

Difusión, divulgación, Comunicación Pública de la Ciencia, entre otros, son conceptos que intentan definir y explicar los procesos involucrados para hacer público el conocimiento científico. Se argumenta la necesidad de divulgar la ciencia debido al distanciamiento que existe entre esta y la sociedad; de tal suerte que los individuos apreciemos y comprendamos el conocimiento científico y la actividad científica.

Divulgar proviene del latín y significa “publicar, extender, poner al alcance del público algo”; y en ese sentido, la divulgación de la ciencia, de acuerdo con Antonio Pasquali (1979; 12) implicaría “transmitir al gran público, en lenguaje accesible, decodificado, informaciones científicas y tecnológicas”. Así mismo, Calvo Hernando (2003: 17) presenta que la divulgación surge cuando el conocimiento científico rebasa la comunidad de los especialistas: “la divulgación nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico deja de estar reservada exclusivamente a los propios miembros de la comunidad investigadora o las minorías que dominan el poder, la cultura o la economía”. Con ello se puede entrever que la divulgación implica una labor demócrata sobre el conocimiento científico, o al menos, eso es lo que pretende.

Siguiendo con Pasquali, plantea que “la difusión científica es la misión del investigador de transmitir al público los conocimientos sobre su disciplina”.

El público incluye a profesionales de otras áreas y ante esto, el autor Luis Estrada (2002) presenta que el término difusión hace referencia a la propagación del conocimiento entre especialistas sea cual fuere su área de estudio.

Así, podemos notar que tanto difusión y divulgación son actividades de comunicación, que, bajo la óptica de estos autores, se dirigen hacia distintos públicos.

Por un lado, la “difusión”, está dirigida hacia los especialistas y por otro, la “divulgación”, dirigida hacia “el gran público”. Uno de los principales rasgos que marcan la diferencia entre estas dos actividades lo constituye el lenguaje que se emplea para comunicar, ya que la divulgación implica el uso de un lenguaje accesible para el público.

“La divulgación de la ciencia no es la traducción del discurso científico sino una versión de la ciencia, por lo que para hacerla hay que elaborar explicaciones adecuadas a los conocimientos e intereses del auditorio (Estrada; 2002: 139); mientras que en la “difusión”, se espera que los especialistas abran y sostengan el diálogo sobre la ciencia, lo que se conoce como comunicación- horizontal.

Por otra parte, la Comunicación Pública de la Ciencia, implica, de acuerdo con Calvo Hernando (2003; 21) “todos los instrumentos de difusión de la ciencia que no sean solo los medios informativos”. En este sentido, “difusión” se considera como sinónimo de comunicación y por otra parte, implica a diversos instrumentos o soporte de comunicación, como pueden ser los museos o zoológicos, además de los medios informativos.

Al mismo tiempo, este concepto se emplea junto con los términos “popularización de la ciencia”, “alfabetización científica”, “popularización⁴⁸ de la ciencia”, “vulgarización⁴⁹ de la ciencia”, “comunicación social de la ciencia” o “divulgación de la ciencia”.

Otros autores que han realizado importantes aportaciones acerca de la divulgación de la ciencia son, Jane Gregory y Steve Miller (1998); quienes exponen que en años recientes la Comunicación Pública de la Ciencia se ha convertido en una de las tareas de los científicos y. en especial .de los científicos jóvenes. Este movimiento al que ellos se refieren se conoce como “el movimiento de la comprensión pública de la ciencia” que consiste en que sean los científicos quienes comuniquen su actividad científica y deje de estar cerrada a una elite. Tanto en Estados Unidos, como en Inglaterra insisten en que “el público debe entender la ciencia si son ciudadanos útiles, capaces de funcionar correctamente como trabajadores, consumidores y votantes en un mundo tecnológico y moderno” (Gregory y Miller; 1998:1).

⁴⁸ Popularización es de origen anglosajón

⁴⁹ Vulgarización es de origen francófilo

Uno de los principales medios a través del cual se realiza la divulgación científica es lo que se denomina periodismo científico, entendido como forma de divulgación científica a adoptarse por los medios de comunicación de masas.

El periodismo científico nace de una especialización informativa que pretende divulgar la ciencia y la tecnología dirigiéndose al público general, ofreciendo un servicio a la sociedad muy similar al desempeñado por las instancias educativas.

Una preocupación es la concepción del público como un cuerpo heterogéneo, no con una única identidad, sino con varias, que se solapan, y que pueden ser sociales, raciales, sexuales, religiosas, intelectuales y políticas (van Dijk; 2002).

Por otro lado, la consideración de la comunicación como un proceso entre sujetos sociales implica una relación de poder, en el cual la comprensión está condicionada por el grado de participación de los sujetos en la estructura social. De esta forma, la comunicación se puede entender como práctica social y, la divulgación científica, como práctica sociocultural, con la existencia de una articulación entre los sistemas –las estructuras y las formas de organización de la sociedad- las mediaciones, que se producen en la interfaz entre actores y el sistema, y una realidad social como proceso complejo de construcción biológica, social, económica y cultural.

Así, una definición de Comunicación Pública de la Ciencia que tenga en cuenta estas complejidades propone un:

Conjunto de instituciones, estructuras mediadoras y prácticas sociales a través de las cuales se produce, circula y reproduce socialmente el sentido (conocimiento y disposición para la acción) con respecto al patrimonio científico de la sociedad (Orozco; 2002:54).

Los términos “divulgación” y “periodismo científico” a menudo se han utilizado indistintamente, esto ha generado confusiones y ambigüedades. Todavía estas distinciones están en una tarea de elaboración teórica, sobre todo el de divulgación.

En primer lugar, nos parece importante definir y delimitar los términos “divulgación científica” (DC) y “periodismo científico” (PC) antes de adentrarnos al análisis de los problemas que los atraviesan, para ello consideraremos las distinciones que realizan estudiosos de la problemática:

El español Manuel Calvo Hernando (1992) asevera que queda claro que el “periodismo científico” utiliza como vehículo de difusión a los medios informativos. No obstante, es importante considerar, dos reservas o condiciones que permiten delimitar este campo; la primera es que la explicación y la divulgación se hagan fuera del marco de la enseñanza oficial o equivalente, la segunda que las explicaciones extra-escolares no tengan como objetivo formar especialistas o perfeccionarlos en su propio campo (Le Lionnais, citado por Calvo Hernando; 1992b:25).

El divulgador y estudioso brasileño Wilson Da Costa Bueno (1984) distingue cuatro niveles: difusión, diseminación, divulgación y periodismo científico. La difusión, para este autor es una categoría englobadora que abarca un conjunto amplio de procesos y recursos utilizados para vehicular informaciones científicas y tecnológicas.

La diseminación, que hemos presentado al tratar la “comunicación primaria”, atiende a un universo restringido, a un determinado segmento del público seleccionado que conoce del asunto. Es el conjunto de informaciones científicas entre especialistas de un área de conocimientos y entre especialistas de distintos campos de la ciencia, que Pascuali denomina “difusión”, como ya hemos visto.

En tanto, la divulgación constituye el uso de recursos, técnicas y procesos para transmitir informaciones científicas y tecnológicas en un lenguaje accesible al público en general, en diferentes medios de comunicación.

El periodismo científico es un área especializada del periodismo que se dedica a decodificar el lenguaje científico, tornándolo accesible al público general.

El semiólogo argentino Eliseo Verón (1998:44-47) distingue cuatro situaciones de comunicación, la naturaleza de esas situaciones viene determinada por el estatuto de los enunciadores y sus destinatarios: las dos primeras, parten de una hipótesis de simetría y son endógenas porque se producen en el interior de las instituciones científicas. Ambos, Enunciador y Destinatario son productores de conocimiento. Estas situaciones son Comunicación Endógena Intradisciplinar y Comunicación Endógena Interdisciplinar.

Las otras dos, parten de la hipótesis de la complementariedad, no hay simetría entre Enunciador y Destinatario. En la Comunicación Endógena Transcientífica o divulgación científica, el enunciador es un científico, la legitimación y justificación del acto de comunicación está dada por la diferencia y la complementariedad. Es endógena porque tiene origen en el interior de las instituciones científicas.

La última, Comunicación Exógena sobre la Ciencia, tiene su origen fuera de las instituciones científicas, en esta ni enunciador ni destinatario son productores de conocimiento, también parte de la hipótesis de complementariedad, ya que la diferencia es la que legitima y justifica la comunicación. No obstante, el enunciador tiene más conocimiento que el destinatario.

Podemos concluir que ambos tienen en común: un destinatario que es un no científico⁵⁰, en consecuencia el discurso que construyen propicia la comprensibilidad del mensaje a través de la implementación de estrategias comunicativas y educativas *ad hoc*, ambos se ubican dentro de un amplio proceso al que se puede nombrar como de democratización de la ciencia⁵¹.

En tanto que divulgación científica y periodismo científico se diferencian entre sí, en el origen del proceso comunicativo: medios de comunicación en el caso del periodismo científico, instituciones científicas en el caso de la divulgación; lo cual hace variar notablemente el proceso de producción social de la significación y, también, el tipo de sujeto productor, definido no por su intencionalidad, sino por el “lugar” que ocupan en el espacio social y por la forma como inscribe su presencia en el discurso (Martín Barbero;1987).

La divulgación científica tiene contornos suficientemente amplios como para albergar actividades, propósitos y funciones disímiles.

A partir de los años '60, y durante mucho tiempo, hubo encendidos debates en América latina sobre las confusiones terminológicas entre conceptos como “divulgación científica”, “difusión científica”, “popularización de la ciencia” o “diseminación científica” (Calvo Hernando; 1997:56), intentando separar los matices culturales, los cognitivos y los de movilización política. Todavía, en la actualidad, pueden encontrarse reediciones de estas polémicas en algunos foros iberoamericanos, aunque con tendencia decreciente. Para los investigadores europeos o norteamericanos, sin embargo, estas discusiones cobraron poca importancia. Lo cierto es que en estos días, más bien, se tiende a considerar dichos conceptos como complementarios y, en su mayoría, a ser utilizados como expresiones análogas. En el fondo, las diferencias no parecen muy significativas a la hora de producir contenidos o encarar un programa de divulgación científica en el contexto de una política pública. Actualmente, se tiende por eso a resaltar las semejanzas y no las diferencias entre unos y otros, pues se ha arribado a cierto consenso de que la base común de la divulgación científica descansa en la promoción del conocimiento en la sociedad.

⁵⁰ La categoría de Bueno –público general- está constituida en el eje especialista, en cambio en Verón se da la oposición producto de conocimiento –no investigador- y no productor de conocimiento, con lo cual en términos de Verón nos permite imaginar una gama de destinatarios que incluye a un maestro, un profesional, un estudiante como un ama de casa o un obrero. En Da Costa Bueno un profesional –aún cuando no investiga- puede ser tomado como especialista y escapar de la amplia categoría de público en general.

⁵¹ Se habla de democratización atendiendo al derecho a la información y al principio de igualdad –en este caso, frente a los beneficios de la ciencia y la tecnología- como al deber del gobierno de hacer públicos sus actos –en particular los referidos a las políticas de ciencia y tecnología.

De todos modos, vale la pena repasar algunas aproximaciones recientes al significado de la expresión divulgación científica. La acción de divulgar supone dar a conocer cierta información abriendo un canal de comunicación, por mínimo que sea, entre quien enuncia y quien actúa como destinatario del mensaje. La Real Academia Española (2012) lo dice así: divulgar es el acto de “(...) poner al alcance del público algo”. La puesta en disponibilidad de contenidos científicos para hacerlos comprensibles por una audiencia –en general no especializada– es el concepto que más o menos intuitivamente investigadores y periodistas manejan cuando definen de forma específica el acto de divulgar la ciencia.

Daniel Jacobi (1987:76) destaca que la divulgación científica “trata de adaptar un ensamble de conocimientos técnicos, científicos, de manera de hacerlos accesibles a un lector no especializado”. Básicamente, éste sería el rasgo central de la divulgación. Sin embargo, podríamos encontrar tantas variantes de definiciones como autores puestos a definir esta área. Debido a ello, Jacobi (1987:77) también alerta sobre la ambigüedad de las definiciones.

Las definiciones que se utilizan presentan, no obstante, modulaciones o matices según el aspecto que los teóricos consideran preciso resaltar. Una vertiente destaca, por ejemplo, la divulgación como estrategia narrativa que construye un discurso nuevo, relativamente independiente del discurso científico. Bienvenido León (1999:42) la concibe “como aquella actividad comunicativa que trata de dar a conocer al público en general, determinados saberes tomados de la ciencia, a través de un nuevo discurso cuyos fines y formas no son necesariamente científicos”. Para Gustaaf Cornelis (1998:32), “no es nada más que un esfuerzo por imaginar las ideas científicas de tal manera que todos, especialmente los no científicos, puedan comprender los conceptos fundamentales y tener una idea de qué es en esencia la ciencia”.

Otras aproximaciones buscan delimitar su objeto y campo de acción. En los años ‘70, Baudoin Jurdant (1969) afirmaba que la divulgación promovía el acceso de la población a la ciencia, a la cultura y a la educación, en sus correspondientes necesidades y niveles. En esta línea, (Calvo Hernando 1997: 28) sugiere que la función informativa de la divulgación (transmitir y hacer comprensible el contenido de la ciencia) es insuficiente en la sociedad contemporánea. Esta práctica debería tender a transformarse en un “servicio público” para la democratización del conocimiento. F. Lionnais (Roquelpo: 1983), por su parte, considera que se trata de:

Toda actividad de explicación difusión de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico, con dos condiciones, dos reservas: la primera, que la explicación y la divulgación se hagan fuera del marco de enseñanza oficial o equivalente, la segunda que esas explicaciones extraescolares no tengan como objetivo formar especialistas o perfeccionarlos en su propio campo, pues lo que se pretende, por lo contrario, es complementar la cultura de los especialistas fuera de su especialidad (Roquelpo; 1983:21).

También, se plantean clasificaciones de las modalidades que orientan la divulgación científica según los diferentes objetivos a los que tienda (Alboukrek; 1991).

Marcelo Sabbatini (2003) enumera la divulgación didáctica, con el objetivo primordial de enseñar; la divulgación vocacional, con el objetivo de reclutamiento hacia carreras científicas; la divulgación recreativa, tendiente a divertir y entretener a la vez que despertar el gusto por la ciencia; la divulgación democrática o social, con vistas a democratizar el conocimiento científico y utilizar la responsabilidad de los ciudadanos en decisiones que afecten a la sociedad; la divulgación periodística, con el enfoque en noticias y en el concepto de novedad, cuyo objetivo social es el de informar, la divulgación escéptica, con el objetivo de combatir creencias pseudocientíficas y fomentar el hábito de pensamiento crítico.

Se postula que la divulgación cumple asimismo un cometido publicitario para la propia ciencia. Emilio Muñoz (1990) afirma que:

(...) la divulgación científica es un medio relativamente eficaz para compensar las carencias con las que se mueve la ciencia dentro del contexto actual. Cubre un aspecto variado de actividades, como el suministro de noticias sobre progresos significativos, la conmemoración de personajes o hechos relevantes y se orienta hacia un conjunto heterogéneo de destinatarios, la conmemoración de personajes o hechos relevantes y se orienta hacia un conjunto heterogéneo de destinatarios, desde el investigador que puede “bucear” en campos ajenos a su especialidad, hasta el público general sin base científica, pero con curiosidad por la visión actualizada de la ciencia (Muñoz; 1990:52).

Otra corriente hace hincapié en un aspecto puramente cultural de la divulgación científica. No existe un fin utilitario en la divulgación, sino que divulgar la ciencia es un fin en sí mismo. La ciencia es parte constitutiva del patrimonio común de la humanidad. Se resalta aquí el valor del conocimiento como elemento enriquecedor para la vida humana y las relaciones sociales. La divulgación puede ser vista entonces como la narración de historias asombrosas donde “importa menos transmitir gran cantidad de conocimientos que inspirar en el lector el placer de la lectura y el deseo de saber aún más”(Claessens; 1996:61).

En otros casos, se demarca el contexto institucional de relaciones en el cual la divulgación científica se desempeña.

Bueno (1984:39) sostiene que se trata de un “proceso social” que se articula a partir de una relación entre organizaciones formales (editores, emisoras) y la colectividad (públicos, receptores), a través de canales de difusión (diario, revista, radio, televisión, cine) que aseguran la transmisión de informaciones (actuales) de naturaleza científica y tecnológica, en función de intereses y expectativas (universos culturales o ideológicos).

Pierre Fayard (2003b:67) reconoce que, a través de todas estas fórmulas y períodos en que se han abordado el acercamiento de la ciencia al público, se puede identificar un objetivo histórico que incluye tres componentes. En primer lugar, el político pues busca recrear los lazos entre la ciencia y la sociedad, dado que para producir resultados y avances en la comprensión del universo o la resolución de problemas prácticos, la ciencia y la tecnología constantemente se aíslan en el laboratorio y se refugian entre una comunidad reducida de científicos y tecnólogos pares, privilegiados frente al resto de la sociedad en tanto son los únicos que comprenden y manejan el conocimiento que ha desarrollado. Entonces, la CPCyT pretende reconstruir la comunidad recreando enlaces entre la ciencia y la sociedad.

El segundo componente es cognitivo. En lugar de compartir conocimiento especializado, las adaptaciones que usan herramientas y mecanismos están preparadas para llegar a las personas no especializadas de forma que las comprendan.

El tercero, podría llamarse creativo y lucha por estimular la inteligencia y capacidad de las audiencias no especializadas, permitiendo que usen y adapten también este conocimiento a su vida cotidiana.

Para lograr esta finalidad, en cada caso, se ponen en marcha una o varias estrategias, o mecanismos (dispositivos) de comunicación que se materializan gracias a unos recursos que consisten en las personas implicadas en el proceso y las herramientas de comunicación. Para Fayard (2003a: 4), “aunque la ciencia moderna es internacional por definición, cuando llega al ámbito de la comunicación pública se deben tener muy en cuenta los valores culturales y sociales”.

2.5. Alcances de la Divulgación Científica

Las aproximaciones a la divulgación científica que se han planteado hasta aquí podrían ser suscriptas, en términos amplios, por la mayoría de los divulgadores, periodistas científicos y teóricos de este tema. Sin embargo, persiste un problema central en el intento por delimitar los alcances de la divulgación científica que, en verdad, afecta a todas las prácticas y estrategias de la Comunicación Pública de la Ciencia y que, no obstante, muchas veces se pasa por alto. Podría definirse con un pregunta: ¿el acto de divulgar la ciencia, consiste en “traducir” el lenguaje especializado de la ciencia para hacerlo accesible a un mayor número de personas? La respuesta que a esta pregunta dan los investigadores no es unívoca. Pero acaso, los intentos por responderla ayuden a comprender el panorama más amplio de los problemas que los teóricos en la materia vienen discutiendo desde hace más de cuatro décadas. Dada su complejidad (epistemológica e ideológica) simplemente enunciaremos algunas orientaciones.

La palabra “traducción” es frecuentemente utilizada –de forma genérica y esquemática- para definir cómo la divulgación científica constituye un intento por “traducir” el lenguaje de la ciencia al lenguaje cotidiano. La siguiente cita podría clarificar esta postura:

Detrás de los científicos e ingenieros que tratan de comunicarse con los profanos en su incomprensible idioma –por ejemplo el de los físicos teóricos que expresan sus ideas en ecuaciones- se necesita algún tipo de “traductor” capaz de hacerlo comprensible para la gente corriente (...) esto no es una tarea fácil, ya que este “traductor” requiere comprender el lenguaje de los científicos (...) se tiene que aproximar como un extranjero al que acepte el investigador (...) este “traductor” sería el divulgador de ciencia o periodista científico ideal. (Bueno; 1982: 12-13).

Una buena práctica de divulgación científica, entonces, consistiría en alcanzar la traducción óptima que no traicione el sentido de la ciencia. Sin embargo, hay autores que, por motivos diversos, se sienten incómodos con esta caracterización. Martin Yriart (1990:11) considera que:

Si bien los manuales que se ocupan del periodismo científico suelen afirmar que el divulgador es un traductor del lenguaje de las ciencias al lenguaje ordinario (...) en sentido estricto no se trata de una traducción –es decir de un proceso que involucra a dos lenguas diferentes- sino de una transcodificación, operada dentro de una misma lengua, en la que se apela a diferentes estrategias de generación de sentido.

Para Roquelpo (1983:114), la divulgación científica “no constituye, hablando con propiedad, ni una transferencia ni una traducción”. Los divulgadores, al introducir la ciencia en la cultura, son “más creadores que traductores: he aquí la conclusión que deberían meditar aquellos que tanto se inquietan por las ‘distorsiones de la información’ efectuadas por los divulgadores y que con tanta facilidad les reprochan traicionar a la ciencia con su sensacionalismo”. Paul Bromberg y José Granés (1986) afirman que:

(...) ingenuamente la divulgación científica suele entenderse como una simple traducción a un “lenguaje popular” de resultados o teorías científicas formuladas originalmente en lenguajes especializados. Supuestamente la divulgación, así entendida, constituiría una práctica neutral, carente de orientación específica, que tendría como único objetivo hacer accesible a un gran número de personas los resultados de la ciencia (...) en realidad, (...) toda actividad de divulgación científica constituye una recontextualización de algún aspecto del conocimiento o de la práctica científica (Bromberg y Granés; 1986: 270-271).

2.6. La Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología

El provecho que las sociedades puedan extraer de las potencialidades de la ciencia y la tecnología está mediado en varios sentidos por la percepción y, más ampliamente hablando, la cultura científica que distintos sectores de la población tengan sobre la utilidad de la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el crecimiento económico y social.

De aquí se derivan dos acciones prioritarias para las políticas de comunicación social: en primer lugar, la necesidad de estimular en la sociedad el aprovechamiento de las capacidades científicas y tecnológicas instaladas. Esto es, ubicar a la ciencia y a la tecnología entre los factores que configuran las decisiones estratégicas del país. En segundo lugar, la apertura de las políticas de ciencia y tecnología hacia la incorporación de una sociedad ciudadana con sentido social y crítico responsable, lo que se traduciría en la necesidad de contar con un público informado y políticamente activo.

La construcción de un modelo de desarrollo en el que el conocimiento científico y tecnológico cumpla una función clave requiere la adquisición de capacidades para diagnosticar problemas y desafíos y para elaborar cursos de acción respaldados por análisis adecuados.

Con el propósito de desarrollar sus capacidades de producción y análisis de información para la toma de decisiones en esta temática a partir de la década de 1990 varios países crearon observatorios de ciencia, tecnología e innovación.

El análisis de la opinión ciudadana como objeto de atención de las políticas públicas, así como la forma en que los contenidos de ciencia y tecnología circulan en distintos niveles de la sociedad, son líneas de actuación de estos Observatorios⁵².

2.6.1. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT)

A partir de una propuesta del Primer Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, realizado en la Argentina a fines de 1994, surgió la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana- (RICYT), de la que participan todos los países de América, junto con España y Portugal.

La RICYT fue adoptada por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) como red iberoamericana y por la Organización de Estados Americanos (OEA) como red interamericana. Su puesta en marcha se hizo efectiva a fines de abril de 1995.

En la actualidad, el principal sostén de la red es la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), a través del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, del Centro de Altos Estudios Universitarios (OEI/CAEU). Cuenta también con el apoyo de la Agencia española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

⁵² En el punto 7.3.1 del capítulo VII nos referiremos al Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI) de la Argentina.

La RICYT participa como miembro observador del Grupo NESTI, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Asimismo, trabaja en conjunto con otros organismos internacionales, tales como el Instituto de Estadística de la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL), la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECABA), el *Caribbean Council for Science and Technology* (CCST) y la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá (CTCAP).

Los estudios de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología se han ido transformando en herramientas de gestión que las administraciones de muchos países han incorporado como una llamada de atención para las políticas públicas de ciencia y tecnología. Las encuestas demoscópicas funcionan en este contexto como insumos de política que introducen la perspectiva ciudadana acerca del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Dicha percepción social tiene componentes simbólicos y cognitivos que se expresan como actitudes, valoraciones y conocimientos (fácticos e institucionales), y permite conocer las expectativas sociales sobre el desarrollo científico-tecnológico y sus impactos económicos, sociales y culturales.

Los indicadores de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología pueden ser concebidos como herramientas para seguir la evolución de la opinión pública sobre ciencia y tecnología y, desarrollar políticas de comunicación sobre fuentes actualizadas. Constituyen, al mismo tiempo, materia de valor para el fomento de acciones de cultura científica e implicación social.

La región Iberoamericana cuenta en la actualidad con una cierta tradición de encuestas de Percepción Social de la Ciencia de alcance nacional, que han sido financiadas por los organismos de ciencia y tecnología de distintos países. En muchos casos estas encuestas han seguido las pautas metodológicas que marcaron sus precursoras de Estados Unidos y la Unión Europea. A partir del año 2001, la creación en el ámbito iberoamericano de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología –con el apoyo de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)- de una sub-red temática de indicadores de percepción social de la ciencia, generó un ámbito propicio para discutir a nivel regional la problemática específica de este tipo de indicadores.

Entre los años 2001 y 2003, la red se desarrolló al compás de la ejecución del “proyecto iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana”, donde se planteaba la necesidad de avanzar hacia la construcción de metodologías e indicadores que, tomando en cuenta la tradición internacional, estuvieran situados regionalmente y, por tanto, fueran pertinentes para el contexto de la ciencia, la tecnología y la cultura iberoamericanas.

El proyecto, además, proponía iniciar un camino hacia la obtención de un Manual de Indicadores de Percepción Social de la Ciencia. Como parte del trabajo realizado se revisó la tradición de estudios en el tema, se analizaron encuestas y se realizaron estudios de caso con una perspectiva cualitativa.

En el año 2002 también, se aplicó una primera encuesta regional de carácter metodológico (no representativa) en las ciudades de Buenos Aires, Montevideo, Salamanca, São Paulo y Valladolid. Los resultados de este estudio fueron publicados en un libro bilingüe (español-portugués), editado con la colaboración de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) y de la Universidad de Campinas, Brasil. Además, a partir de ese momento, los foros, ámbitos de trabajo y asesorías técnicas de RICYT y OEI estimularon un amplio debate en la región, lo que incentivó el desarrollo de encuestas y estudios en varios países.

La proliferación de encuestas, sin embargo, también mostró problemas conceptuales, dificultades de comparación, y debilidades metodológicas sobre las que distintos actores consideraron preciso trabajar. A fin de avanzar sobre el tema, en el año 2005, el trabajo realizado originalmente por OEI y RICYT se amplió con el involucramiento y apoyo de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

FECYT contaba ya con experiencia en el campo de percepción social pues, desde 2002, realiza, con periodicidad bienal, la “Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España”. Se trata de una encuesta que, si bien sigue la línea marcada por los precedentes europeos y estadounidenses de las décadas anteriores, implementa, además, una serie de cuestiones específicas para el contexto español.

La suma de todas estas experiencias, esfuerzos y *know how* de las tres instituciones dio lugar a la coordinación conjunta del “proyecto de estándar iberoamericano de indicadores de percepción social, cultura científica y participación ciudadana (2005-2009), el cual permitió reunir un equipo técnico de más de quince personas, otras tantas instituciones y ocho países. Durante su desarrollo, el proyecto se vio beneficiado, asimismo, por el apoyo y participación activa de varias instituciones de la región, como la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID, España); la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Brasil); la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT, Chile); COLCIENCIAS y el Observatorio de Ciencia y Tecnología (Colombia); la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SENACYT, Panamá); el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, Venezuela); el Centro de Investigaciones energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT, España); y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España), además de otros organismos e instituciones públicas de ciencia y tecnología y enseñanza de la región iberoamericana.

La encuesta comparativa se presentó en el libro *Cultura Científica en Iberoamérica, Encuesta en grandes núcleos urbanos de 2009*, editado por la FECYT, la OEI y la RECYT, fruto de esta colaboración institucional. Fue diseñada por el equipo técnico del proyecto e, implementada con el apoyo de instituciones locales que en cada país financiaron el trabajo de campo realizado hacia finales del año 2007.

La encuesta es representativa de la población de personas mayores de 16 de años de siete grandes ciudades de la región: Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) y Santiago (Chile).

El ejercicio de aplicación de encuesta muestra de forma empírica la utilidad de que los países avancen hacia estándares compartidos de medición.

La posibilidad de comparar distintas realidades a través de un instrumento o conjunto de indicadores desarrollados en colaboración realza los resultados y favorece el proceso de toma de decisiones políticas. En este sentido la encuesta constituye un paso importante en la consecución de un Manual regional.

Esta experiencia Iberoamericana también está siendo reconocida internacionalmente. La primera vez fue en el año 2005, cuando la RICYT fue invitada a presentar la situación de la región en el encuentro anual de la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS).

En el año 2006, los coordinadores del proyecto estándar y algunos miembros del equipo técnico presentaron un documento con avances de las discusiones regionales en un simposio internacional sobre indicadores de percepción social de la ciencia en el marco de la *9th International Conference on Public Communication of Science and Technology*, llevada a cabo en Seúl (Corea del Sur). A fines de 2007, la RICYT (representando a las instituciones coordinadoras del proyecto) también, participó en un taller de trabajo internacional en la *Royal Society* (Londres) que contó con representación de todas las regiones del mundo, entre otros encuentros internacionales. Posteriormente, en febrero de 2008, presentaron resultados parciales por parte de algunos miembros del equipo del proyecto en el *Ier. Congreso Iberoamericano de Ciudadanía y Políticas Públicas de Ciencia y Tecnología* realizado en Madrid (España). En estos ámbitos internacionales se comenzó a señalar asimismo la importancia de que se logren “acuerdos amplios” sobre los indicadores y las metodologías más fiables para su medición.

En el año 2007, como un primer intento metodológico para la medición de la intensidad y la descripción de las características de la internacionalización de la ciencia y la tecnología de los países iberoamericanos, tanto a nivel nacional como de las instituciones y organismos que realizan tareas de investigación y desarrollo tecnológico (I+D), la RICyT editó el *Manual de Santiago*.

La reciente revolución que en el campo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) ha abierto un proceso, que conduce hacia la denominada “Sociedad de la Información”, ha despertado un gran interés en los círculos políticos, periodísticos, empresariales y académicos. Con ello, la necesidad de contar con información fidedigna se ha vuelto un imperativo. Por tal motivo la RICyT editó en el año 2009 el *Manual de Lisboa*, pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la “sociedad de la información”⁵³.

Por otro lado, con el propósito brindar, a partir de un formato ágil y dinámico, herramientas útiles para el análisis de los problemas de la ciencia, la tecnología y la innovación en los países de la región se editó *El estado de la ciencia 2009. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*⁵⁴, que al igual que las ediciones anteriores viene acompañado de un CD que incluye, además de los materiales publicados en la versión impresa, reseñas de los principales aspectos de los sistemas institucionales de ciencia y tecnología de los países que participan en la RICyT. También se puede encontrar entre sus páginas, distintos informes especiales dedicados a temáticas actuales de la producción de indicadores en Iberoamérica.

También, vinculado con la producción de indicadores de ciencia y tecnología entre el 5 y 6 de octubre de 2010 se llevó a cabo el VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, en la ciudad de Madrid. El encuentro fue organizado de forma conjunta por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, dependiente de la OEI, y el Instituto de Estudios documentales sobre ciencia y Tecnología (IEDCyT), del CSIC español.

El VIII Congreso tuvo como lema *Demandas sociales y nuevas tendencias en información científica y tecnológica* y se propuso ampliar el universo de discusión y participación en los temas más relevantes en materia de indicadores de ciencia, tecnología e innovación.

⁵³ El tema de la “sociedad de la información” lo abordaremos en el Capítulo VI de este trabajo. Los contenidos referidos a Indicadores de la política científica tecnológica argentina, La percepción de los argentinos sobre la investigación científica-tecnológica, la 3ra. Encuesta nacional y el Manual de Lisboa, lo desarrollaremos en el Capítulo VII de esta investigación, Punto 7.3.

⁵⁴ En el 2012 se editó una versión actualizada, la que puede ser consultada en <http://www.ricyt.org>

En esta dirección, procuró actualizar la agenda de discusión de los temas tradicionales vinculados a la medición de los indicadores regionales de ciencia y tecnología y extender el alcance del debate hacia aquellas áreas de trabajo que puedan ofrecer herramientas para acortar la brecha entre la ciencia la tecnología la sociedad.

Siguiendo con estas propuestas, entre el 9 y el 11 de octubre de 2013 se desarrolló el IX Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, en la ciudad de Bogotá, Colombia.

El lema del encuentro fue *Balance de los indicadores en Iberoamérica. Panorama actual mirada al futuro* y. La temática del Congreso contribuyó a profundizar y actualizar los objetivos del anterior Congreso.

2.7. Journals sobre comunicación de la ciencia

Existen en inglés dos publicaciones especializadas en comunicación de la ciencia.

Por un lado, se cuenta con *Science Communication*, una revista académica interdisciplinaria sobre comunicación de la ciencia, que aborda las principales cuestiones teórico-prácticas de uno de los temas que es, en estos días, los que tienen mayor relevancia política y social. De manera particular, centra su atención en políticas de salud, reformas educativas, desarrollo internacional y riesgo ambiental.

Por otro, con *Public Understanding of Science*, una publicación que aborda temas vinculados a las interrelaciones entre ciencia y sociedad. Algunos de los tópicos que incluye son: encuestas de comprensión pública y actitudes hacia la ciencia y la tecnología; percepción de la ciencia; representaciones populares de la ciencia; ciencia y educación; ciencia, medios y ciencia ficción; etc.

2.8. Modelos teóricos de comunicación social de la ciencia

Del lado de los instrumentalistas⁵⁵, destacamos el enfoque desarrollista/difusionista⁵⁶ –y su consecuente “modelo del déficit”. En este marco la divulgación y, en consecuencia, el modelo profesional del divulgador, estuvo, desde mediados de los años 50 hasta mediados de la década del 70, comprometido con este enfoque.

El “modelo del déficit”, concibe un mundo escindido entre “la suficiencia científica” y “la deficiencia del público” (Pepper; 1948, en Gross; 1994).

Desde esta perspectiva para Huergo (2001):

(...) la difusión de innovaciones consiste, desde el punto de vista comunicacional, en transmitir datos de la modernización a la vez que persuadir a los receptores o usuarios de los beneficios de esos datos. Esto implica la univocidad de la concepción de *desarrollo*, ya que éste significa una modernización automática por la vía de la adopción y uso de innovaciones, en especial tecnológicas (Huergo; 2001:38).

En consecuencia, el “modelo del déficit” es, por naturaleza, asimétrico, plantea un flujo único, unidireccional, de la comunidad científica hacia el/los públicos. En la base de este modelo está la idea de que no es necesario tratar de persuadir a los públicos de la necesidad o relevancia de las actividades científicas, sino que los públicos están ya persuadidos, *per se*, del valor de la ciencia (Gross; 1994).

El “modelo del déficit” implica un receptor pasivo. Entonces, se espera que los emisores de mensajes científicos destinados a las grandes masas sean muy eficaces, efectivos, en el uso de una retórica particular.

Una retórica que permita “acomodar” los hechos y los métodos de la ciencia, a las limitadas experiencias del público y a las, también limitadas, capacidades cognitivas de las audiencias. En este modelo, la comunicación es, entonces, meramente “cognitiva”, es decir solo los “conocimientos” son “transferidos”.

⁵⁵ Realismo e instrumentalismo. “Uno de los objetivos de la ciencia es salvar los fenómenos, construir teorías que supongan una descripción correcta de los aspectos observables del mundo. De particular importancia es la capacidad para predecir lo que es observable pero todavía no es observado, ya que una predicción precisa hace factible la aplicación de la ciencia a la tecnología. Lo que resulta más controvertido es si la ciencia debe también aspirar a la verdad sobre aquello que no es observable, solo por comprender el mundo, incluso sin un propósito práctico. Aquellos que pretenden que la ciencia debería, y que así lo hace, ocuparse de revelar la estructura oculta del mundo son conocidos como realistas. Para estos, las teorías tratan de describir esa estructura. Por oposición, aquellos que dicen que la labor de la ciencia es solo salvar los fenómenos observables son conocidos como instrumentalistas, ya que para ellos las teorías no son descripciones del mundo invisible sino instrumentos para las predicciones sobre el mundo observable. La disputa entre realistas e instrumentalistas ha sido un tema constante en la historia de la filosofía de la ciencia” (Echeverría; 1995:59).

⁵⁶ La tesis desarrollista confería a los medios masivos de comunicación un lugar central en las estrategias de “progreso”, y dentro de esta perspectiva, a la difusión de conocimientos científicos y tecnológicos derivados de todas las disciplinas (Dellamea; 2001).

Los aspectos éticos, políticos, sociales se consideran irrelevantes y, en consecuencia, simplemente no se abordan (Gross; 1994:23).

Es un modelo lineal y unidireccional: ya que establece la comunicación de un punto a otro, en un solo sentido, sin la posibilidad de reciprocidad, ubicándose en el sentido que bien señala Jorge Huergo (2001:34) como significativo transitivo de “comunicar”, equiparable a informar o transmitir, también persuadir o interpelar al otro. Para Huergo, esta visión de la comunicación es la que se emparenta con “divulgación” en términos de transmitir al vulgo:

- Refuerza la idea de la asimetría (suficiencia de los expertos en contraposición a deficiencia del público) y parte de la idea de que el público debe pensar y razonar como científico.
- Ve al conocimiento científico como un cuerpo reconocible de información codificada (Polino y otros). El conocimiento por lo tanto, es medible, cuantificable y, en consecuencia, la metodología para conocer la Percepción Pública de la Ciencia es cuantitativa, orientada a medir cuánto sabe el público.

Para Amalia Dellamea (1995:23-26)⁵⁷, esta tendencia da como resultado una forma de divulgación caracterizada por:

- Atención preferencial a los valores/noticia cristalizados en las prácticas productivas periodísticas, hecho que da lugar a la *espectacularización y fragmentación* de la ciencia.
- Se destaca la “gran ciencia” despreciando las investigaciones de las comunidades científicas nacionales de los países en desarrollo.
- Reproducción de estereotipos o clichés en las representaciones de las prácticas científicas y de los propios investigadores.
- Visión “resultadista” de la ciencia, donde se hace constar el “hallazgo”, el “descubrimiento”, el “artefacto/dispositivo” por sobre los procesos implicados.
- “Hiperrrepresentación” de las llamadas *ciencias duras* y su consecuente “Hipoprepresentación” de las *ciencias blandas* (ciencias sociales y humanidades).
- La asimilación de *tecnología* a *artefactos tecnológicos* en detrimento de las tecnologías blandas (desarrolladas por la educación, la psicología, etc.).
- Ausencia de la filosofía y la historia.
- Visión científicista, “experimentalista” y “tecnocrática”

⁵⁷ La bastardilla y el encomillado es de la autora.

Gran parte de las acciones comunicativas destinadas a hacer llegar conocimientos científicos divulgados a los miembros del público, utilizan como canales a los medios masivos de comunicación, en mayor medida los medios gráficos, por razones de costos; y en menor medida los medios audiovisuales.

Por ejemplo, y por citar un caso cercano a nosotros, en la Argentina el Programa de Divulgación Científica (CyT) ha orientado sus esfuerzos, podríamos decir que en un 90 por ciento o más a los medios de comunicación, a los medios gráficos, diarios, revistas y agencias de noticias. El resto de las acciones comunicativas, menos del 10 por ciento, estuvo orientado a la radio, al trabajo con miembros del sistema educativo formal. El trabajo de divulgación en TV fue prácticamente inexistente (Dellamea; 1995:31).

Los investigadores que planean y llevan a cabo sus estudios con este modelo subyacente han sido muy pródigos en presentar resultados de investigación donde el abismo entre quien sabe y quien no sabe se muestra en su máximo esplendor. Básicamente, estos investigadores han trabajado con metodología de encuestas masivas y con análisis de contenido, para medir cómo se manifiesta esta brecha.

2.8.1. Asimetría radical y diferencia epistémica

Si analizamos el sentido político de la divulgación científica y de su situación dentro de un contexto más amplio el problema de divulgación científica, o en otras palabras, del “reparto del saber”, veremos que gira alrededor de una contradicción fundamental.

Por un lado, en la sociedad, las estructuras de poder y sus jerarquías asociadas se justifican en función de ciertas competencias; para mantener estas jerarquías las competencias deben ser transmitidas, pero a la vez tienen que oponerse a la transferencia del saber, que podría generar críticas a estas mismas competencias. Se produce así una adquisición controlada de competencias, a través de la ilusión de un reparto democrático, motivo por el cual la divulgación científica asume también una significación socio-política. La superación de esta contradicción supone modificar la “significación social de la competencia, así como las condiciones de su producción, apropiación y reproducción “(Roquelpo; 1983:93).

El trabajo de Philippe Roquelpo (1983) es un libro fundacional para el análisis de la cultura y epistemología de la comunicación, publicado a principios de los años '70, Roquelpo cuestionó seriamente la posibilidad de trasladar el “saber objetivo” de la ciencia al público.

La divulgación, se preguntaba Roquelpo ¿constituye un verdadero reparto del saber?: “¿puede decirse, en verdad, que lo que así se difunde y transfiere es el saber? En cierto sentido, sí, porque ¿de qué otra cosa se trata?

En otro sentido, no: porque, al término del proceso, el saber solo está representado y ha perdido su especificidad de saber objetivo.” (Roquelpo; 1983:110). En opinión del autor, la divulgación construye un sistema de representaciones sobre la ciencia⁵⁸. Ello impide que pueda “enseñar” ciencia y, por consiguiente, la misión de la divulgación es imposible.

Roquelpo (1983:148) concluía que “si de verdad se quiere que la proximidad ya real de las ciencias, en el seno de nuestro ambiente concreto, sea en efecto asumida como una apropiación real de ese ambiente, no se puede apostar a la divulgación científica, cualquiera que sea, por lo demás, su eficacia cultural.

Es preciso utilizar itinerarios de apropiación del saber que cortocircuiten el desvío impuesto por los medios masivos de comunicación”.

Todo lo cual equivale a afirmar que la brecha cognitiva no solo existe sino que, para más, es irresoluble⁵⁹ (Roquelpo; 1983).

Su argumento parte de que todo conocimiento fáctico tiene una doble densidad operativa: la práctica teórica y la práctica experimental.

En la primera, los científicos manipulan conceptos, que adquieren un cierto significado y funcionan de manera determinada a través de sus mutuas relaciones en el contexto de modelos y teorías. En la segunda, manipulan a la vez instrumentos y conceptos y, como resultado, estos se vinculan con sus referentes objetivos.

⁵⁸ La teoría de las representaciones sociales tuvo su primera formulación en el terreno de la psicología social e los años '60. Uno de los pioneros de este campo fue el investigador Serge Moscovici. Denis Jodelet (1986) observa que “en tanto que fenómenos, las representaciones sociales se presentan bajo formas variadas, más o menos complejas. Imágenes que condensan un conjunto de significados; sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que nos sucede, e incluso, dar un sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver; teorías que permiten establecer hecho sobre ellos. Y a menudo, cuando se les comprende dentro de la realidad concreta de nuestra vida social, las representaciones sociales son todo ello junto”. Las representaciones sociales –continúa la autora- son “una manera de interpretar y pensar nuestra realidad cotidiana, una forma de “conocimiento social”. Y correlativamente, la actividad mental desplegada por individuos y grupos a fin de fijar su posición en relación con situaciones, acontecimientos, objetos y comunicaciones que les conciernen. Lo social interviene ahí de varias maneras: a través del contexto concreto en que se sitúan los individuos y los grupos; a través de la comunicación que se establece entre ellos; a través de los marcos de aprehensión que proporciona su bagaje cultural; a través de los códigos, valores e ideologías relacionados con las posiciones y pertenencias sociales específicas”.

⁵⁹ El tenor de esta conclusión podría explicar por qué el pensamiento de Roquelpo no ha tenido apropiado eco en las corrientes angloparlantes de *Public Understanding* de uno u otro signo: para los contextualistas, su énfasis en la existencia del déficit sería inaceptable; para el programa administrativo, lo inadmisibles es la afirmación de que éste no se puede superar mediante las medidas apropiadas.

De acuerdo con su planteamiento, la distancia entre expertos y públicos radica en la incomunicabilidad intrínseca de esa doble práctica que funda el discurso científico; hay una alteridad irreductible entre la experiencia efectiva mediante la cual se construye el conocimiento y la experiencia relatada mediante la cual se lo distribuye socialmente que hace que, en definitiva, uno y otro no sean el mismo. La dimensión “del hacer”, constitutiva del saber, es en modo alguno transmisible bajo la forma necesariamente discursiva con que éste circula más allá de quienes lo producen; es decir, de los agentes que tienen incorporada la significación concreta que el hacer implica. La brecha cognitiva que no se puede colmar no reside en el orden de la información no compartida, como supone el modelo de déficit, sino en el orden de las prácticas no compartidas.

El análisis de Roquelpo supone, en última instancia, que un sujeto no puede conocer de manera genuina algo acerca del mundo si no es convirtiéndose él mismo en experto.

En este sentido, su concepción es la del individualismo epistemológico: para afirmar que alguien conoce en sentido estricto es necesario que reúna en sí tres requisitos – platónicos- de creencia, verdad y prueba; sin la articulación de *alethes doxa* y *logos* en un mismo sujeto cognoscente, no hay *episteme*.

Resulta evidente que, desde este punto de vista, el público no científico se encuentra en una posición desventajosa mucho más extrema que la que supone el “modelo del déficit”: no solo carece de información sino que cuando la obtiene, al no poder justificarla por sí mismo, tampoco puede afirmarse de ella que constituya conocimiento. Pero al mismo tiempo cualquiera de nosotros afirmaría sin titubeos que conoce muchas y diversas cosas, aún cuando no las hayamos comprobado jamás por nosotros mismos ni tengamos intenciones o necesidad de hacerlo.

En términos de Hardwig (1985:335), si se admite el individualismo epistemológico, la única conclusión posible es que la abrumadora mayoría de las personas de este mundo –por no decir todas sin excepción- son irracionales, puesto que sostienen [sostenemos] innumerables creencias respecto de las cuales [carecemos] de evidencia de primera mano acerca de su verdad, ni tienen [tenemos] perspectiva de obtenerla. Entre ellas las creencias acerca del mundo, prevalecientes en nuestras sociedades secularizadas, producto de la ciencia.

Algunas de las tesis de Roquelpo, en particular las que hacen referencia al lugar de los medios de comunicación como mecanismos de divulgación de la ciencia, fueron cuestionadas por diversos autores (ver Calvo Hernando; 1990; 1997; 1999) bajo el supuesto de que conciben a la comunicación de la ciencia como un acto eminentemente pedagógico de transmisión lineal de información científica a un público que, de antemano, se supone receptor pasivo de los mensajes de la ciencia.

En efecto, una preocupación central de Roquelpo residía en evaluar la consistencia del sistema de comunicación no formal –es decir, aquél que discurre por fuera de la enseñanza reglada- para fomentar una verdadera comprensión pública de la ciencia.

El enfoque de Roquelpo también puede verse como subsidiario de un modelo tradicional de comunicación de la ciencia que asume algunas notas centrales: los individuos deberán incorporar el conocimiento de ideas y conceptos científicos si quieren funcionar adecuadamente en contextos culturales diversos y estar en condiciones de comprender las implicaciones de la ciencia en la vida moderna.

Pero el conocimiento científico dentro de este esquema es caracterizado como fijo y certero. En términos de la comunicación de la ciencia, ello implica que las actividades de divulgación científica y el periodismo científico tienden a consolidarse como estructuras pedagógicas basadas en la diseminación de conocimiento científico desde distintos canales hacia un público en general indefinido (R. Logan; 2004; E. Einseidel y B. Thome; 1999; B. Lewenstein; 1992).

En los años 90 se puso énfasis en la crítica a la que se ha sometido el “modelo de déficit” sobre el que se asentó la divulgación científica durante gran parte del siglo XX. Este “modelo de déficit”, desacreditado como modelo de comunicación en otras áreas del periodismo, sostiene que los periodistas no poseen conocimientos, que la sociedad tampoco los tiene y que éste está solo en manos de expertos.

El hecho de que un incremento en los niveles de instrucción educativa en general, y de alfabetización científica en particular, implique un aumento de los sentimientos positivos hacia la ciencia fue uno de los primeros hallazgos de los estudios pioneros dedicados a evaluar el grado de apreciación de la ciencia en las sociedades avanzadas.

Amitai Etzioni y Clyde Z. Nunn (1974), en un artículo que repasaba la, por entonces, fragmentaria evidencia empírica disponible en el estudio de la percepción social de la ciencia y la tecnología en Estados Unidos, concluyeron que la variable educativa constituía el mejor predictor para dar cuenta de la confianza en los científicos y de los sentimientos positivos hacia la ciencia. Por el contrario, aquellos con bajos niveles educativos eran quienes más tendían a mostrar una consideración menos favorable de la ciencia. La explicación que proporcionaron fue que las personas más instruidas tienen un mayor conocimiento de la ciencia y, por ello, generan actitudes más positivas hacia la misma. *A sensu contrario*, el desconocimiento produce más reservas o desconfianza ante sus hipotéticos resultados o las repercusiones concretas.

La asunción de esta tesis ha constituido la clave de bóveda del surgimiento de los estudios e iniciativas de la comprensión pública de la ciencia, así como del establecimiento del modelo teórico (*déficit model*) que ha dotado de sentido a este campo.

En este aspecto hay que tener en cuenta que el informe Bodmer (1985), el primero que se elaboró en el Reino Unido sobre esta problemática, hizo frente a las preocupaciones de los científicos de que la fuerte influencia de los medios de comunicación en la opinión pública pudiera hacer políticamente vulnerables los fondos destinados a la investigación científica, estableciendo que la popularización de la ciencia era el mejor antídoto para combatir esta posibilidad.

Es decir, que solo la ignorancia del público constituía un peligro real para el progreso de las actividades científicas y tecnológicas, y que cualquier aumento de la alfabetización científica mejoraría su valoración social. De hecho, en 1988 se realizó en Gran Bretaña la primera encuesta bajo la lógica de la comprensión pública de la ciencia y arrojó unos resultados similares a los que desde los años setenta se habían obtenido en Estados Unidos. A saber, que solo una décima parte o menos de la ciudadanía, según la definición que se usara, era alfabeta en términos científicos, aun cuando más de las tres cuartas partes declaraban estar interesadas en estos temas.

Había, por tanto, un amplio margen para las iniciativas públicas y privadas que contribuyesen a mejorar esta situación, y para las actividades de diagnóstico empírico y de evaluación de los progresos que en los distintos parámetros (alfabetización, interés, actitudes, apoyo de las políticas públicas, etc.) pudieran producirse (S. Miller; 2001).

En el caso del periodismo científico, la constante preocupación por los fallos periodísticos ha potenciado la supervivencia de este modelo. Así, los investigadores Gregory y Miller (1998) indican que, tras estudiar un gran número de noticias científicas en varios países, se observa que el “modelo de déficit” en la comprensión de la ciencia por el público recibe numerosas críticas. Entre estas destacan que en las noticias se parte de un punto de vista descriptivo y de una jerarquía vertical, en el que la promoción de la ciencia ocupa un lugar preeminente y, sobre todo, que este modelo atribuye conocimientos y experiencias únicamente a los científicos, a los cuales pone en el lugar más alto del escalafón de la sabiduría.

A pesar de la disminución del interés por el hecho de que las noticias científicas sean lo más precisas posibles, un hecho analizado por Williams Evans y Hornin Priest (1995), según el periodista científico y profesor de la Universidad de Dublin City, Brian Trench (1998), aún prevalece un modelo jerárquico y normativo en el análisis de contenidos de las noticias científicas y, por tanto, el “modelo del déficit”.

En este sentido, Brian Trench (1998) sostiene que la comunicación científica pública subestima la capacidad de las audiencias de abordar temas complejos y alejados de la experiencia cotidiana, además, la forma en que organiza y presenta la información científica no es coherente con los procesos cognitivos de la adquisición y comprensión de la información, de forma que según este investigador se impone investigar cómo mejorar el modelo.

El crecimiento cuantitativo y cualitativo, en materia de medios de comunicación masiva, la sobreabundancia de información y el desarrollo exponencial de la ciencia y- sobre todo- la tecnología en estos últimos cincuenta años, nos hace pensar que, consecuentemente, podría haberse producido un desarrollo importante en el ámbito de la divulgación y el periodismo científico, sin embargo, tal como lo señala Calvo Hernando(2005) es notable la desproporción entre el ritmo con el que avanza la ciencia y la tecnología y el ritmo de avance la divulgación.

Si bien, en Iberoamérica desde los años 60 se le dio un fuerte impulso, no es suficiente en relación a la cantidad de información que se produce en el ámbito científico y en relación con las necesidades de los ciudadanos de poder comprender estos cambios que afectan su vida cotidiana.

A esto se suma que las instituciones encargadas de la educación formal –la escuela- tampoco ha podido acompañar este ritmo de cambios y que, dados los recorridos de aprendizaje acotados en distintos niveles educativos, aquellos sujetos que solo cumplen con los tramos obligatorios, a muy corta edad se han desconectado de los ámbitos de aprendizaje. A estos sujetos les queda como ámbito de actualización y conexión con un escenario de acontecimientos mayor, los medios de comunicación.

Esta es una de las razones que hacen que la DC y el PC sean de gran importancia en las sociedades contemporáneas, además porque aún cuando los medios quieren diluir de la comunicación masiva este carácter de formador de discursos, o disuadirnos de que ellos no están allí para educar, aún entonces los medios están educando, en el sentido de que están construyendo una imagen del mundo⁶⁰.

En el 90 también apareció por primera vez una corriente muy crítica hacia la divulgación de la ciencia, pues considera esta actividad como una nueva forma de relaciones públicas de la comunidad científica destinada a afianzar su prestigio social y su poder.

⁶⁰ Rodrigo Alsina (1989) logra sintetizar esta visión constructivista que hoy es clave para entender cómo operan los medios en la producción de sentido de la realidad social.

John Durant, subdirector del Museo de la ciencia de Londres, profesor del *Imperial College* y primer editor de *Public Understanding of Science*, considera que el campo de la comprensión pública de la ciencia es heterogéneo y complejo y conviven en él intereses algunas veces contradictorios, “pero este obvio pluralismo de intereses, dentro de la comunidad de la comprensión pública de la ciencia, es un signo de vigor y no de debilidad” (Durant; 1999: 313).

Por encima de las discusiones existe un consenso sobre la convicción generalizada de que la actual relación entre la ciencia y la sociedad no es la que debiera.

Algunos ámbitos de estudio como la influencia de las revistas especializadas en la información científica de la prensa, así como la creciente importancia de los gabinetes de prensa y de Internet en la misma, apenas han sido tocados en la década de los 90 pero fueron de interés durante los primeros años del siglo XXI.

Otro de los factores que se investigarán, pues hasta el momento apenas se ha esbozado en algunos Congresos, se refiere al hecho de por qué si desde hace tres siglos la ciencia es un fenómeno eminentemente internacional, las culturas científicas difieren tanto de un país a otro, por qué esta circunstancia no influye de forma determinante sobre la producción científica pero, sí lo hace sobre la forma de integración de la ciencia a la cultura, en el sentido más amplio del término.

Ya entrando en el siglo XXI, Bruce Lewenstein⁶¹ (2003:47) propone 4 modelos de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología:

- 1) El **modelo deficitario** de la comunicación de la ciencia o del “vaso vacío”, ha tenido como promotor a la comunidad científica motivada por el poco conocimiento que el público tiene de la racionalidad científica. Desde este modelo las estrategias de comunicación tiene por finalidad cerrar la brecha de conocimiento buscando que los públicos tengan niveles básicos de “alfabetización científica”, esperando que de esta manera se logre adhesión, simpatía y apoyo a la “causa científica”. Sin embargo, se presentan varias dificultades, entre otras la de definir ese conjunto de conocimientos científicos que debe saber cualquier ciudadano, dado el rápido avance de la ciencia y la tecnología así como la muy frecuente falta de conexión de estos con la vida cotidiana de las personas, lo cual representa un obstáculo para generar un interés para aprender estos temas.

⁶¹ Bruce Lewenstein es profesor del Departamento de Estudios en Comunicación, Ciencia y Tecnología de la Universidad de Cornell en Ithaca (Nueva York). Ha dedicado sus investigaciones al campo de la comprensión pública de la ciencia y es editor de la publicación *When Science meets the public* como miembro de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (*American Association for the Advancement of Science*), la misma que edita la prestigiosa revista *Science*. Es editor asociado de la revista inglesa *Public Understanding of Science*.

- 2) El **modelo contextual** reconoce la dificultad de entregar el conocimiento porque los individuos moldean la información que reciben de acuerdo con esquemas sociales y psicológicos producto de las experiencias vividas. La respuesta de este modelo al problema de la Comunicación Pública de la Ciencia, desde los enfoques del mercadeo y la psicología, se centra en la segmentación de la población dependiendo de sus actitudes frente a la ciencia para después definir estrategias adaptadas que permitan cumplir con el objetivo de la alfabetización. Este modelo termina siendo una versión sofisticada del modelo deficitario, porque el propósito de ‘cultivar a los ciudadanos’ se conserva.
- 3) En el **modelo de la experiencia del lego** se desarrollan experiencias de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, teniendo en cuenta los conocimientos y saberes (tácitos, tradicionales, locales, ancestrales, etc.) de las comunidades que enfrentan problemas relacionados con cuestiones de índole científico o tecnológico. Quienes los siguen denuncian cierta arrogancia por parte de los científicos frente a otras formas de conocimiento. Este modelo es criticado porque en algunos casos llega a evidenciarse una tendencia a enfrentar o generar movimientos ‘anticiencia’ que alcanzan la esfera pública. Se desarrolla en situaciones en las que se presencia un compromiso político por empoderar a las comunidades locales.
- 4) El **modelo de participación pública** desarrolla estrategias para la democratización de la ciencia y la tecnología a través de procesos participativos de diversa índole que buscan generar ‘compromiso político con la ciencia’ y obtener visiones del público para retroalimentar tanto los procesos de desarrollo científico y tecnológico como la implementación de decisiones que involucren estos tipos de conocimientos y que afecten diversos sectores de la sociedad. Este modelo, entre otras críticas, suele ser señalado por darle más importancia a la política que a la comprensión pública de la ciencia y la tecnología y por servir a grupos pequeños, dado que las temáticas y experiencias que se desarrollan no siempre logran congregar a la sociedad en su conjunto.

Vale la pena precisar que hay dificultades para evidenciar estos modelos en su forma simple y, lo más frecuente, es encontrar experiencias en las que estos se combinan o se superponen.

Otra investigadora, Ulrike Felt (2003) describe y analiza las experiencias de comunicación que se presentan en la teoría de los espacios de encuentro entre ciencia y sociedad.

Según Felt, los escenarios específicos de encuentro entre el sistema tecnocientífico y diversos públicos se definen por los paradigmas de comunicación que los rigen y que se pueden evidenciar a partir de los valores y propósitos implícitos en la comunicación (las razones por las que cierto actor comunica y lo que se espera lograr con esta comunicación), los métodos utilizados para estructurar la comunicación con el público, los temas o enfoques de la ciencia que rigen la comunicación y las interacciones y los roles que asumen los comunicadores.

De acuerdo con estos principios, Felt (2003:7-38) propone los siguientes espacios:

El **espacio dedicado a la comunicación de la ciencia** comprende diversas formas institucionalizadas o semi-institucionalizadas de comunicar la ciencia y la tecnología en los medios masivos (radio, televisión y prensa), museos y exhibiciones de ciencia, Internet, entre otras. Estas son plataformas para que otros presenten la ciencia y a la vez son actores en la formación de la imagen pública de la ciencia. Se rige por una lógica del mercadeo por lo que necesita vender y posicionar la ciencia en la esfera pública.

En el **espacio de la producción y difusión del conocimiento científico**, las instituciones y actores realizan sus actividades de comunicación con diversos públicos motivadas por el deseo de optimizar el contexto social en el que tienen que trabajar, es decir, demostrar el valor del trabajo realizado, mostrar lo atractiva que es la ciencia, dar cuenta de cómo se invirtió el dinero público gastado y legitimar su labor para adquirir apoyo público.

El **espacio de actores híbridos** agrupa aquellos actores e iniciativas de comunicación que no proceden de instituciones científicas pero que se interesan por desarrollar una posición y experiencia sobre determinadas cuestiones de la ciencia y la tecnología. Los actores de este espacio buscan romper la asimetría existente entre la ciencia y otras formas de conocimiento, ofrecer nuevos, diferentes y más espacios interactivos de comunicación sobre la ciencia y la tecnología y desarrollar formas alternativas de experiencia.

El **espacio donde el público encuentra la experticia profesional** se enfoca en la comunicación pública sobre el conocimiento producido en el contexto de las profesiones, entre los cuales se encuentra la profesión médica y la industria química.

Se trata de que la comunicación apoye el trabajo desarrollado en ciertas áreas profesionales, convencer a la gente de utilizar un saber que está disponible (las campañas de salud, por ejemplo) y ayudar a implementar la posición de autoridad en su campo de estos actores.

Por último, en el **espacio de la política científica y tecnológica** las actividades de comunicación se rigen por los paradigmas del diseño de políticas, es decir que buscan explicar, justificar, apoyar o imponer ciertas decisiones que han sido o serán tomadas en el ámbito político. En este espacio caben, entre otros, los procesos participativos de diseño de políticas en los que la ciencia y la tecnología se negocian, campañas de información asociadas a cuestiones presentes en la agenda política o pública, así como controversias públicas en donde se espera convencer al público de una determinada posición utilizando la experiencia científica.

¿Cuáles son los problemas que están operando en la base de las posibilidades de la divulgación y el periodismo científico, que están reduciendo su capacidad no solo cuantitativa –en términos de cuánto se divulga- sino cualitativamente en tanto cómo se divulga desde un abordaje crítico y significativo para nuestros países latinoamericanos? Las respuestas a estas preguntas trataremos de canalizarlas en el punto siguiente.

2.8.2. Críticas y problemas de la Comunicación Pública de la Ciencia

La Comunicación Pública de la Ciencia presenta ciertos problemas que es importante exponer, uno de ellos tiene que ver con la falta de acuerdos de esta en relación a sus rasgos, funciones, objetivos y públicos. En relación a sus rasgos, se argumentan las polaridades entre aquellos que están a favor de la “traducción” del conocimiento científico sin distorsionar el discurso y, aquellos, que optan por la “accesibilidad” por encima de la fidelidad del discurso. Y en ese sentido, es importante clarificar qué es, finalmente, lo que se divulga: ¿realmente se divulga la ciencia o se trata más bien de la construcción de un discurso que habla sobre la ciencia?

En el transcurso de este apartado he planteado que uno de los problemas que intenta subsanar la divulgación de la ciencia consiste en crear “puentes” que permitan establecer diálogos de acercamiento y comprensión entre ciencia y sociedad, de tal suerte que la ciencia se “comparta” con un público no científico. Algunos de esos puentes pueden ser los museos interactivos, la prensa, la radio o la televisión.

Roquelpo (1983:76-79) señala que en el ejercicio de la divulgación de la ciencia, aquello que se pretende comunicar no es la ciencia ya que “el conocimiento científico se desnaturaliza cuando borra u olvida las condiciones de su propia producción” y por lo tanto, dos son los aspectos de la divulgación de la ciencia: uno es que la divulgación de la ciencia constituye una representación de la ciencia y la otra es que produce un “efecto vitrina”. Las razones del autor van desde los aspectos epistemológicos hasta los pedagógicos:

- A) La experiencia relatada no es la experiencia efectiva. En este punto el autor sostiene que ante la alteridad entre el “relato” de la divulgación y la “práctica” de la actividad científica, el divulgador no cuenta más que con “letras del alfabeto, sonidos e imágenes, que lo condenan por siempre a no hacer más que relatar”. Esto pondría en una situación de “inferioridad” al público a quien se dirige el mensaje, ya que si por una parte los especialistas cuentan con la experiencia científica, el público no cuenta más que con el relato que construyen los divulgadores.

- B) Toda definición es una experiencia. Considerando lo anterior, en este punto el autor argumenta que conceptos científicos abstractos como “masa” se pueden confundir o pierden sentido si alrededor de este tipo de conceptos no hay experiencias o referentes previos de los individuos que les permitan identificar sus relaciones con otros ámbitos. “El concepto de masa solo toma sentido en la medida en que, sobre la base de cierto formalismo (el de la mecánica clásica), se llega a organizar un conjunto de experiencias y a rendir cuentas de las mismas...es preciso que la forma en que la experiencia se vive, en sentido cultural, se preste a un análisis de la misma, que haga funcionar los conceptos y le provea así su significación operativa” (Roquelpo; 1974: 75).
- C) El conocimiento objetivo y el rechazo de todo enfoque ontológico. En este punto el autor analiza la actitud objetiva que se encuentra en el “conocimiento objetivo” de ahí que plantea que “el conocimiento objetivo se aparta, en forma deliberada, de toda infraestructura ontológica; los conceptos, nociones o propiedades definidos en forma operativa no son considerados, para nada, como los atributos de una sustancia; el objeto científico no es una entidad que estaría “bajo” sus propiedades y a otro nivel que ellas. Alude al ejemplo de los átomos, lo cuales no están a diversos niveles de su propia masa o energía, sino que constituyen “el conjunto de sus propiedades y de las leyes que las correlacionan”.
- D) La práctica teórica. En este punto el autor argumenta sobre los problemas de comunicación acerca de la teoría en relación con “el manejo coherente de los términos y los formalismos cuyo conjunto constituye el discurso de una ciencia”. Al hablar de-práctica- se refiere principalmente al discurso que se construye en la significación de términos que puedan ponerse a funcionar con referencia a un contexto teórico. En este sentido el autor plantea que no será posible hacerse de esa significación si no se está iniciado en la práctica teórica que lo sustenta.
- E) La verdad objetiva es una verdad de hecho. El autor sostiene que si bien la práctica empírica y teórica intervienen en la construcción del conocimiento objetivo, se requiere también de la crítica de tal forma que se busca “el valor de verdad” para que pueda presentarse “como saber”.

En estos ámbitos epistemológicos, Roquelpo (1983: 80) considera que, si bien “el saber objetivo se comunica bajo el aspecto de una experiencia objetiva y bajo el aspecto abstracto de la teoría”, que pasará entonces con “el profano” quien es ajeno a ambas prácticas: “podrá tener una idea de la ciencia de otro modo que a través de los modelos a los que los divulgadores agregarán no solo “carne”, si no vestimenta de “la vida cotidiana”. Este autor plantea que el público al no contar con los referentes teóricos y prácticos de la ciencia que se le expone, solo podrá ver, leer u oír relatos contruidos por los divulgadores.

En relación con los aspectos pedagógicos, sostiene que los alcances de la divulgación científica se sitúan bajo la forma de un doble espectáculo: “espectáculo de contenido” y “el espectáculo de la autoridad que legitima ese contenido y su integración”.

El primer espectáculo, el del contenido, está vinculado a que se trata de divulgar un discurso “de” la ciencia al plantear contenidos, definiciones, descripciones de la ciencia; mientras que el segundo trata del discurso “sobre” la ciencia el cual se liga con el primero ya que le da un sentido de legitimación de los contenidos.

En relación con el público, el autor sugiere que éste podrá asimilar la ciencia bajo un modelo “disponible para su propio proceso de construcción de lo –real- ya que la ciencia se le “representa” al público en forma de –modelos espectaculares- de tal suerte que el discurso de la ciencia se entrega así a las significaciones que el sujeto le conferirá: el contenido de la ciencia, entonces, se halla para ser integrado para la realidad (que construye el sujeto)”(Roquelpo; 1983:93).

Quedan dos aspectos pendientes por analizar: el primero de ellos tiene que ver con la realidad y, el segundo, con la representación social de la ciencia al público.

Una de las posturas de Roquelpo (183: 105) se relaciona con que la divulgación de la ciencia “contribuye a dar a la ciencia la única modalidad cultural que le es posible fuera del mundo científico propiamente dicho, a saber: el estatuto de representación social”:

La representación es el producto y el proceso de una actividad de construcción mental de lo real por un aparato psíquico humano. Esa construcción de lo real se efectúa a partir de informaciones que el sujeto recibe de sus sentidos de las que ha recogido en el curso de su historia y se mantienen en su memoria y de las que le llegan de las relaciones que mantiene con otros individuos o grupos. Estas informaciones son categorizadas en un sistema cognitivo, global y coherente en grados variables, que le permite hacer del mundo –o de un aspecto del mundo- una organización tal que le permita comprenderlo, actual sobre él, adaptarse o evadirse del mismo. Esa actividad de construcción de lo real se efectúa de acuerdo con modalidades psicológicas y socialmente determinadas e independientes (Roquelpo; 1983:100).

En vinculación con “lo real” esto es construido por los individuos ya que son los sujetos quienes construyen su propia realidad a partir de sus interacciones y experiencia con “lo otro” o con “los otros”. La vida cotidiana constituye la base en la cual el sujeto construye su realidad. Peter L. Berger y Thomas Luckmann (2003: 36) afirman que la vida cotidiana “se presenta como una realidad interpretada por los hombres y que para ellos tiene el significado subjetivo de un mundo coherente”.

La divulgación de la ciencia puede contribuir a darle un carácter de representación – social- a la ciencia en la medida que el individuo interactúe con los mensajes que “recibe” de sus sentidos y pueda categorizarlos en su propio sistema cognitivo y los incorpore a su realidad. Para este punto, entendamos –informaciones- como los temas y contenidos acerca de alguna disciplina científica que se divulgan a través de algún medio de comunicación.

Además, al tratarse de una representación, se produce también un “efecto de vitrina” pues la divulgación hace ver al “profano” que los científicos y su actividad científica están detrás de una “vitrina”: miren lo que hacemos y cómo lo hacemos a través de montar un discurso sobre la ciencia. La pregunta que queda abierta para la divulgación científica sería ¿cómo los profanos podrían traspasar esa vitrina para compartir saber? ¿será posible que se pueda compartir ese saber?

El otro aspecto tiene que ver con la disputa entre científicos y periodistas ¿quién es el que “debería” divulgar la ciencia?, ¿quién sería entonces ese “tercer hombre” del que habla Roquelpo, capaz de establecer los puentes de comunicación entre los especialistas y los “legos”?

Para algunos, son los científicos quienes deben abrir sus conocimientos al público ya que conocen con auténtica fidelidad su labor; y para otros son los comunicadores, pues estos profesionales cuentan con los conocimientos y las herramientas para establecer una comunicación con la audiencia. Esta situación pone entre la espada y la pared a la divulgación:

(...) por una parte debe extraer su información del cerrado ámbito científico y por otra parte, debe conseguir interesar e incluso tratar de entusiasmar a su público. Debe ser capaz entonces de lograr un justo medio entre la fidelidad a ciertos conceptos y fenómenos científicos y la creatividad e imaginación, con la que, si se pretende motivar al público hacia la ciencia, dichos conceptos y fenómenos tienen que ser divulgados (García Ferreiro; 2002: 14).

Este tema lo retomaremos en el punto 2.12 de este capítulo.

Otro de los aspectos que se toca en relación a la Comprensión Pública de la Ciencia consiste en la dificultad de definir al público receptor de la comunicación de la ciencia: ¿cómo entender al público, como un público masivo?, ¿cómo es el público al que hay que llenar de conocimientos –científicos- porque carecen de estos? La discusión en torno al público no es algo sencillo de abordar por la dificultad que presenta concebir al mismo.

Para empezar, se destacan tres escenarios:

El primero, lo constituye el cuerpo de investigadores que producen conocimientos científicos; luego están los comunicadores de la ciencia, constituido ya sea por los propios investigadores o bien, por profesionales de la comunicación.

Este segundo grupo es considerado por Roquelpo (1983:145) como el “tercer hombre” ya que es mediador entre el gran público y los científicos y el tercer escenario serían los sujetos quienes aparentemente son “los profanos”.

2.8.3. La alfabetización científica

2.8.3.1. Justificación de la alfabetización científica

La concepción de la divulgación científica se organiza alrededor de dos temas principales, el primero es la alienación, la falta de formación científica que posibilita al individuo comprender su entorno y apropiarse de él, constituyendo una ruptura del proceso de socialización y de su propia percepción de identidad.

Por otro lado, implica la ruptura cultural, entre “sabios y profanos”, y entre especialistas de distintas disciplinas, teniendo como objetivo la unidad cultural de la sociedad. En ambos casos, se precisa un papel de mediación para la reconciliación y reapropiación a través de un “mediador indispensable”.

Paradójicamente, también se produce un “efecto de vitrina”: la divulgación enseña a la sociedad la ciencia, sus actores y sus productos, pero al mismo tiempo realiza esta diferencia:

Lo esencial de dicha conclusión estratégica me parece que consiste en lo siguiente: si de verdad se quiere que la proximidad ya real de las ciencias, en el seno de nuestro ambiente concreto, sea en efecto asumida como una apropiación real de este ambiente, no se puede apostar a la divulgación científica, cualquiera que sea, por lo demás, su eficacia cultural. Es preciso utilizar itinerarios de apropiación del saber que cortocircuiten el desvío impuesto por los medios masivos de comunicación; es decir: el conjunto de las relaciones concretas de cada uno con su propio ambiente, relaciones que deben ser elucidadas *in situ*, por medio de un proceso de comunicación, no ya espectacular sino bilateral y práctico (Roquelpo; 1983: 104).

Volviendo a la cuestión sociopolítica, los títulos de competencia constituyen un principio de jerarquización social pues las competencias individuales adquiridas confieren determinados derechos al ciudadano. Este hecho se refleja en la retención del saber, de su protección dentro de su ubicación en la jerarquía social, originando un problema de carácter político debido a la relación saber-poder.

Del rol social de las competencias, de las condiciones políticas e ideológicas para que el reparto sea posible, se requiere el estudio de los aspectos epistemológicos y pedagógicos de este reparto.

Entre las razones para que esta brecha del conocimiento se siga profundizando se encuentran las diferencias en la aptitud al recibir información con distintas capacidades de lectura y comprensión; del volumen de información memorizada ya existente, que proporciona mejor preparación para la comprensión y aumenta los niveles de percepción y atención; de relaciones sociales adecuadas, pues se encuentra un mayor nivel de receptividad en los individuos más activos e integrados en la sociedad. Por último, una mejor preparación cultural también implica una selectividad de la exposición a los medios masivos de comunicación y de una mayor facilidad de interpretación y memorización en función de convicciones y valores existentes (Roquelpo; 1983).

Por eso el objetivo político de la divulgación es alcanzar a aquellas personas que no poseen de forma espontánea ni el deseo, ni las posibilidades de acercarse al conocimiento científico.

Este nuevo acercamiento se propone, ya no a partir de contenidos científicos preexistentes, sino a partir de cuestiones existentes en el día a día de las personas, en sus palabras, un acercamiento “invisible”, y tiene como objetivo evitar la resistencia espontánea, asociada al miedo de parecer ignorante que se observa en relación con los contenidos científicos (Fayart;1997).

Como destaca Fayart (1997), la necesidad de comunicar la ciencia al público no implica necesariamente eficiencia. Así la divulgación científica puede tener efectos adversos y resaltar la diferencia entre el mundo especializado de la ciencia y el de la sociedad en general, demandando métodos, medios y recursos, en otras palabras, requiriendo una estrategia de comunicación.

Las estrategias disponibles han evolucionado históricamente, según distintas concepciones y objetivos, que revisamos a continuación.

2.8.4. Estado actual y proyección del campo de la *Public Understanding of Science* 1957-2007, medio siglo de “modelo de déficit”

El origen de los estudios cuantitativos de la comprensión pública de la ciencia se remonta al estudio dirigido por Robert Davis en 1957 para la *National Association of Scientific Writers (NASW)*. En ella se plantearon las variables que constituyen hasta hoy el núcleo fuerte de las encuestas de medición de cultura científica en una sociedad: a) grado de interés; b) grado de información; c) fuentes de información; d) comprensión de nociones científicas-conocimiento de contenidos; e) comprensión de los métodos de la ciencia; g) imágenes y predisposición hacia la profesión de científico. “Interés”, “conocimiento” y “actitud” conforman desde entonces un triángulo de referencia difícil de desmontar. Pero su herencia no se reduce a ello.

De los resultados obtenidos –además de constatarse el escaso nivel de conocimiento de la población – se infería por primera vez una correlación inversa entre las dimensiones cognoscitivas y actitudinales de la percepción social. La conjetura fuerte del programa estaba planteada: el déficit cognitivo aparece empíricamente asociado con actitudes de recelo o escasa valoración hacia la ciencia.

Jane Gregory y Steve Miller (1998: 86) señalan que la tradición de la divulgación científica ha concebido que “ciencia y público están en las puntas opuestas de una trayectoria, con periodistas y otros mediadores en algún lugar en el medio” . La ciencia, entonces, “es vista como una avenida para acceder a resultados seguros, y a los científicos –en la difusión de estos resultados- como el recurso inicial. Los laicos son comprendidos puramente como recipientes de esta información” . El “modelo de déficit” de comprensión pública de la ciencia “conceptualiza la mente de los laicos como un cubo vacío en el cual los hechos de la ciencia pueden y deberían ser vertidos (···) como modelo de popularización dominante, el “modelo del déficit” localiza al conocimiento y a la especialización exclusivamente de parte de los científicos y los mantiene por encima de la multitud (Gregory y Miller; 1998: 89).

Para Gregory y Miller (1998), el esquema vertical y unidireccional del “modelo de déficit” es generalmente seguido por los científicos. Sin embargo, ofrece una “mirada” llana –lineal- sobre el proceso de comunicación y reduce a la mínima expresión el *feedback*⁶² que se produce entre el emisor y el receptor. Tiene, por lo tanto, una concepción ingenua del público y no toma en cuenta cómo la información que recibe interactuará con sus conocimientos y actitudes previas. Además, ignora cualquier demanda relevante que el público pueda tener para sus situaciones individuales.

Para John Durant (1992), la comprensión pública de la ciencia involucra distintas dimensiones. La primera, una concepción de la comprensión como conocimiento factual de la ciencia; conocimiento de hechos que no implican una comprensión de su importancia, de sus implicaciones o de su lugar dentro de un panorama más general.

Este tipo de acercamiento es de poca ayuda para aquellas personas que intentan comprender la ciencia contemporánea, donde los hechos se encuentran bajo disputa.

⁶² Norbert Wiener (1894-1964), considerado el padre de la cibernética, definía el concepto de *feedback* como el método que se emplea para controlar un sistema, reinsertando en él los resultados de su actividad anterior. Luego, la noción de *feedback* se incorporó al campo de las teorías de la comunicación para referir aquéllos procesos comunicacionales que regulan la conducta y la interacción entre las personas que se comunican. Los primeros estudios sobre *feedback* se realizaron desde la perspectiva mecanicista de los estudios sobre comunicación. Desde esta tradición, el *feedback* se entiende como toda respuesta de un receptor, producto de un estímulo previo de comunicación, es decir, de la recepción de un mensaje. Posteriormente se utilizó de forma genérica, incluso metafórica, para definir en términos generales la retroalimentación que supone todo proceso comunicativo.

La segunda dimensión propone la comprensión como un conocimiento del funcionamiento de la ciencia, basado en el mito del método científico y del esquema “hipótesis-prueba-verificación-falsación”. Por último, también se concibe la comprensión como el conocimiento de cómo realmente funciona la ciencia, asumiendo la ciencia como institución y sistema social y distinguiendo entre el conocimiento fiable y el conocimiento bajo experimentación y validación.

Por otro lado, diferentes concepciones de público llevan diferentes estrategias para la comprensión pública de la ciencia, así como diferentes concepciones de “comprensión” llevan a diferentes estrategias de evaluación de la eficacia de estas estrategias. En este sentido, la dificultad de definición, debido a la existencia de públicos poco específicos, de la escasez de datos sobre recursos cognitivos o intelectuales de la audiencia llevan a la adopción de estrategias basadas en un “mínimo denominador común”.

La evidencia empírica sugiere que las personas se encuentran preparadas para aceptar el conocimiento que necesitan en determinadas circunstancias, pero poco más. El “conocimiento lego”, por lo tanto, se base en los aspectos específicos y concretos más que en los generales o abstractos y la comunicación factual posee un efecto efímero sobre el público. Una estrategia posible para la divulgación, en conclusión es la adopción de un abordaje contextual, enfocado a los intereses específicos y a las preocupaciones del público.

La existencia de estas “teorías legas”, generalmente relacionadas con fenómenos familiares como el peso, la luz o las enfermedades, son tácitas y no exteriorizadas pero guían el pensamiento y la acción, coexistiendo con las teorías ortodoxas. El origen de las concepciones alternativas y de su fuerte resistencia al cambio conceptual está vinculado al intento de controlar el entorno y proporcionar significado a actividades cotidianas. En este sentido, la interacción directa y sensorial con el mundo lleva a la construcción de concepciones intuitivas caracterizadas por errores que pueden devenir de uso de reglas de inferencia de causa-efecto, de la reducción de la complejidad del mundo sensorial a unos pocos elementos, del “funcionamiento del sistema cognitivo como un sistema de recursos limitados y que restringe los procesos de búsqueda en situaciones y entornos de incertidumbre” (Rowan; 1999:215).

Por otro lado, también pueden tener origen en el entorno socio-cultural, a través de la esquematización, es decir, de la reducción del conocimiento científico a esquemas simplificados, de la incorporación, interiorización y reconstrucción de los hechos científicos y de las representaciones deformadas o simplificadas de conceptos.

En suma, el cambio conceptual en cuanto a las concepciones alternativas es algo complejo de lograr, pero los programas de divulgación científica que transmitan actitudes, procedimientos y valores científicos y no exclusivamente datos, pueden ayudar (Gonzalez Bedia; 2002:45).

Pese a este hecho, el modelo adoptado tradicionalmente para la divulgación fue un modelo lineal de comunicación, también denominado “modelo de déficit lineal”, basado en un esquema tradicional “emisor-transmisor-receptor”, tratando de transmitir la mayor cantidad de información posible, en su mayoría hechos, con la mayor fidelidad y estableciendo una jerarquía en los niveles de audiencia, desde el académico hasta el “ciudadano de a pie”. Este tipo de acercamiento consiste en una comunicación “de arriba abajo”, con objetivos de persuasión. Además, se caracteriza por la ausencia de cambios de contexto y significado, con el pasaje directo desde el contexto del origen de la información al contexto público, sin la interpretación y los ajustes necesarios (Miller; 2000). Otra característica del modelo lineal es la concepción *näive* del público, considerado como un mero receptor de información y sin tener en cuenta sus conocimientos previos, actitudes y demandas.

Este “relato canónico”, como lo denomina (Bucchi; 1998:56), postula que el hecho de que el discurso científico se haya vuelto demasiado especializado y complicado para la comprensión por parte del público, implica la necesidad de mediación, de un especialista que sirva de nexo de unión. Esta “tercera persona” debería comprender a los científicos y comunicar sus ideas a la audiencia no especializada. Lo más importante es que esta visión lleva en sí algunas presunciones acerca de la naturaleza del discurso científico y de labor científica. Así, la producción de conocimiento científico puro, y de su transmisión de forma simplificada a los no especialistas supone una visión idealizada de la actividad científica y un acercamiento normativo, o prescriptivo, del proceso de comunicación de la ciencia al público.

El informe *Science and Society* presentado al Parlamento Británico en el año 2000 abogaba por un nuevo acercamiento, proponiendo la promoción de un nuevo tipo de diálogo realizando la crítica al modelo lineal de transmisión, visto como estrategia “desactualizada y potencialmente desastrosa” y reconociendo el fracaso de la política de incentivos que no promovió una divulgación efectiva de la ciencia.

Se requiere, por lo tanto, una mejoría del diálogo entre ambas partes, a través de una política abierta de información al público y del debate sobre los riesgos e incertidumbres de las aplicaciones tecnológicas⁶³.

⁶³ Este acercamiento también se podría denominar “3D’s”, diálogo, discusión y debate (Pardo & Calvo, 2002).

En este panorama también se necesita un nuevo tipo de institución capaz de proporcionar al público y a los políticos informaciones respecto a las cuestiones científicas, de promover debates y anticiparse a las cuestiones del público, de monitorizar la opinión del público acerca de cuestiones sobre ciencia, en suma, de orientar el diálogo con la sociedad (House of Lords; 2000).

El acercamiento contextual también implica la generación del conocimiento científico como un diálogo, en el cual los miembros del público poseen información, conocimiento y comprensión sobre temas locales e interés personal en la resolución de las cuestiones para resolver. En este panorama, el mediador de la información científica debe saber mucho más acerca de su audiencia, en cuanto a su naturaleza y su conocimiento previo, de qué mensajes se demandan y de cómo se siente respecto a las implicaciones e impactos.

Además, lo que reside en el trasfondo de la ciencia debe hacerse más visible, como por ejemplo, las limitaciones y el potencial de los reclamos científicos. De la misma manera, la controversia y la incertidumbre se deben incluir en el diálogo generando oportunidades de discusión, y caracterizando una nueva era para la comunicación científica.

En este nuevo “modelo de diálogo”, uno de los tipos de información científica que más demanda la sociedad se encuentra vinculado a situaciones de *science on the making* o “ciencia en realización”, en otras palabras, situaciones en las cuales el proceso de producción de conocimiento se encuentra todavía en “socialización” en la comunidad científica. Es justamente este tipo de ciencias que se suele retratar con más frecuencia en los medios de comunicación.

Por otro lado, esta nueva propuesta no implica en el fin del “modelo del *déficit*”, pues necesariamente debe haber una brecha de conocimiento entre la ciencia y la sociedad, si el público no se encuentra en situación de igualdad con la comunidad científica en cuanto a su saber científico (Miller; 2000).

Desde el punto de vista teórico, estos dos acercamientos se podrían clasificar en comprensión pública y participación pública en la ciencia y la tecnología. Los dos acercamientos más que competidores entre sí, son complementarios. Por el lado de la comprensión pública, la información es un elemento necesario pero no suficiente dentro de los procedimientos de participación.

A su vez, los instrumentos de participación, aunque prometedores, requieren investigación futura, con la integración de varias perspectivas teóricas y resultados empíricos, provenientes de la sociología, psicología y ciencias política y económica (Dahinden; 2001).

A los modelos del déficit y de diálogo se suma el "modelo de deferencia", todavía poco explorado en la literatura crítica, y que se caracterizaría por un modelo en el cual los científicos reconocen o "defieren" el valor de las visiones de otras disciplinas y actividades culturales sobre su propia actividad (Trench y Junker; 2002).

En febrero de 2001, David Dickson –editor de la revista *Nature* y co-fundador del portal *SciDev.net*, un website con información vinculada con temas de ciencia- presentó tres modelos de comunicación pública de la ciencia semejante a la propuesta anterior:

- En primer lugar, describió el "modelo del déficit", ya comentado, porque es correlativo de "la visión dominante de la divulgación".
- En segundo lugar, habló del "modelo del diálogo", que se describe como aquél en el que "se pide a los científicos que escuchen y respondan a las preocupaciones del público". Esta visión implica que los científicos –por lo menos, los que tienen que ver con temas de interés público- "aprendan el lenguaje del público en general, en el que estas preocupaciones son formuladas".

En cuanto al periodismo científico, este modelo lo estimula para que sea más pluralista en el manejo de sus fuentes, que incluya más actores en sus notas, no meramente los científicos, sino también otros sectores de la sociedad que tienen algo que decir: los vecinos de un lugar contaminado, los productores agrícolas, los trabajadores de una planta eléctrica.

- En tercer lugar, se detuvo a considerar el "modelo de dar poder": que el público, los ciudadanos, puedan participar de las decisiones públicas sobre la ciencia.

En este modelo el público debe disponer de información que implique "una completa conciencia acerca del modo en que el conocimiento científico es producido y aplicado, de manera que puedan tomar o apoyar decisiones correctamente informadas –no decisiones basadas en las descripciones que les quieren dar aquellos que son formalmente responsables de tomar estas decisiones". Es decir el que está íntimamente vinculado con la definición de CCPyT que di anteriormente.

Para esta autor se podría pasar así, del "modelo del déficit" a la toma de decisiones.

En cuanto a los problemas históricos de la divulgación científica y de la propuesta de un nuevo modelo de comunicación en sustitución al "modelo de déficit", Gregory y Miller (1998) proponen un protocolo para la Comunicación Pública de la Ciencia que satisfaga las necesidades y las demandas de todos los actores involucrados en este proceso: científicos mediadores y el público.

Este protocolo postula algunos principios como empezar por el reconocimiento de la importancia de la popularización como elemento constituyente de la ciencia, pese a su carácter cognitivo de menor valor, debido a la simplificación que supone.

Además, la divulgación debe ser clara sobre sus motivaciones, delegando poder a sus receptores, perfeccionando los procesos democráticos o previniendo la alienación de sectores de la sociedad, pero también, sirviendo a los intereses de la comunidad científica, de sus patrocinadores o de la industria.

Esta declaración de la motivación es esencial para la construcción de confianza con el público y se relaciona con el principio de respeto por la audiencia, en el sentido de que la comunicación científica se debe realizar de una manera que pueda ser interiorizada por la audiencia pretendida. Independientemente de cuán directa sea la transmisión de contenido, el recipiente es una entidad compleja, con trasfondo, creencias, y sensibilidades que influyen en sus reacciones frente al conocimiento científico. Además, el establecimiento de una base para la confianza se puede lograr a través de la negociación de la comprensión mutua, más que por declaraciones autoritarias de hechos.

Esto supone el conocimiento, una práctica dinámica en la medida en que distintos grupos encuentran una manera de compartir un único mensaje.

La facilitación de la participación pública cobra importancia en la medida en la que el público posee el derecho a saber, no solamente porque es la fuente de financiación de la investigación, sino también porque la ciencia posee un destacado papel en la vida moderna. Muchas de las cuestiones de política científica se resolverán en la esfera pública, de modo que para alcanzar esa responsabilidad la comunicación que reciben debe permitirles participar en los procesos de debate y toma de decisiones.

Por último, hay que reconocer el aspecto social de la ciencia y de cómo las políticas científicas son influenciadas por la investigación científica y pueden ayudar a la comprensión pública de la ciencia, a la vez que resultan benéficas para la comunidad científica, por ejemplo, alertando acerca de los rumbos indeseados que pueden tomar la investigación científica.

No obstante, pese a que el “modelo del déficit” fue suficientemente desacreditado por los investigadores de la comunicación, permanece vigente (Bruce Lewenstein, 2003; Bryan Wynne, 1995, etc.). La mayoría de las prácticas de comunicación de la ciencia – observa John Ziman (1992)- tienden aún a identificar las falencias cognitivas del público y luego intentar suplirlas, en vez de preguntarse qué es lo que el público quiere conocer y encontrar maneras a través de las cuales satisfacer esas demandas.

La adopción del “modelo de déficit” limita la práctica de la comunicación de la ciencia a una mera distribución, en apariencia neutral, de información científica en la sociedad, bajo el supuesto de que cuanto menor es el grado de conocimiento mayor es el grado de oposición a la ciencia (Millar; 1998; Levidow y Tait; 1992). De acuerdo con este modelo, las actitudes de la sociedad (definidas como disposiciones para la acción), dependen del nivel de conocimiento. Pero la comprensión de la ciencia depende de forma crucial del entorno social –esto es, los grupos y sus pautas culturales, históricas e institucionales –en el cual el conocimiento se vuelve operativo (Irwin y Brian Wynne; 1996:441).

Lo que se intenta es entender qué es lo que la sociedad está diciendo, pensando, o reclamándole al sistema científico y tecnológico.

Este es el desafío de la comunicación. Para los comunicadores y analistas de los países Iberoamericanos esto supone pensar el anclaje local de la comunicación de la ciencia condicionada tanto por las particularidades de cada sociedad como por las estructuras y prácticas de sus comunidades científicas y tecnológicas (Hurtado de Mendoza y Vara; 2003).

Los analistas de la comunicación, periodistas y científicos estarían de acuerdo en que uno de los principales objetivos es reducir la brecha existente entre ciencia y sociedad, poniendo la actividad científica al servicio de la población, y a la población en la escena de la ciencia. Esto, desde ya, tiene consecuencias en materia de planificación política y comunicacional.

Los diferentes canales a través de los cuales la ciencia llega a la sociedad no constituyen solamente instancias de información/aprendizaje, sino que, fundamentalmente, inciden en la construcción del imaginario social sobre los resultados, los procesos y las prácticas científicas y tecnológicas. La comunicación de la ciencia es un continuo de creación de sentidos inserto en una dinámica más amplia de construcción de “cultura científica”, entendida esta como la capacidad de la sociedad de incorporar la actividad científica en la agenda de los temas sociales, en la medida en que la misma sea funcional a los objetivos de la sociedad (OEI/RICYT; 2003).

En este sentido, el concepto de “cultura científica” es cercano al de “apropiación social” de la ciencia, el cual –observa Leonardo Vaccarezza (2007)- refiere a la capacidad de la sociedad de discernir, no solo los significados cognitivos sino también proposiciones prácticas, sentidos valorativos, los intereses en juego, dimensiones de riesgo, escenarios de incertidumbre.

En la década de los '80, el trabajo de los equipos de John J. Miller en EE.UU y John Durant en el Reino Unido, marcó el inicio de una serie de estudios cuantitativos sistemáticos y a gran escala que durante los años subsiguientes se reprodujeron con modificaciones, poco sustanciales, en otras naciones desarrolladas como Japón y Canadá y, a través de los Eurobarómetros⁶⁴, actualmente se despliegan en el espacio de la Unión Europea en su conjunto (Gregory, J. y Miller, S.); 1998; Miller, J.; 2004; Miller, S.; 2001; Pardo y Calvo; 2002 y 2004).

Los cuestionarios elaborados por John J. Miller a partir de 1979 para la serie *Science Indicators* de *National Science Foundation (NSF)*⁶⁵ no solo recuperaban literalmente las variables de observación ya propuestas sino, también, la hipótesis que anima al modelo: la existencia de una asociación lineal entre el nivel de cultura científica de la población y sus actitudes hacia la ciencia.

Desde entonces, las diversas mediciones mantuvieron casi intacta esa base de presupuestos teóricos –conceptos relevantes y sus relaciones-, y de técnicas e instrumentos –la operacionalización de conceptos en baterías de indicadores, el modo de registrarlos mediante cuestionarios de encuestas, los *tests* estadísticos para probar las relaciones propuestas-.

2.8.5. Cuestionamientos metodológicos y epistemológicos al “modelo de déficit”

En contraste al enfoque tradicional, se han propuesto otros modelos basados en la interactividad entre la ciencia y sus públicos (Gregory, J. y Miller, S.; 1998).

En líneas generales, estos modelos postulan que la empresa científica se halla embebida por la incertidumbre y la idea de que la ciencia no puede ser separada de sus conexiones sociales e institucionales y ello tiene consecuencias prácticas para la comunicación (Einsele, E. y Thome, B.; 1999).

En este esquema, además, se afirma que el flujo de conocimientos no siempre fluye desde los científicos hacia el público de una manera unidireccional, sino que implica, que éste podría ser compartido o, incluso, multidireccional (Logan; 2004: 136).

Se han pensado, de esta forma, modelos más interactivos, donde la comunicación como proceso de dos vías depende tanto de los intereses de la comunidad científica y otras autoridades sociales como los de la audiencia (Lewenstein; 1995, 349).

⁶⁴ Por su alcance geográfico y demográfico, recursos y repercusiones de sus resultados, tanto las series de Eurobarómetros generales *Europeans, Sciences and Technology*, como aquellas sobre temas específicos como medio ambiente o biotecnologías, constituyen las encuestas de percepción más relevantes a nivel mundial.

⁶⁵ Según Dierkes y von Grote (2003), el momento a partir del cual se establece como tal el campo disciplinar.

Por lo que desde hace al menos quince años ha habido una profunda revisión de este modelo tradicional en distintos núcleos académicos y profesionales de Estados Unidos, Canadá, Europa y América latina (P. Fayard; 1993; 1998; D. Nelkin; 1990; B.Lewenstein; 1992; 1995; 2003; M. Bauer y Shoon, I.; 1993; J. Durant; 1992; J. Gregory y S. Miller; 1998). La circulación de ideas críticas se vio favorecida por la creación de redes internacionales –como la Red de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT), fundada en Poitiers (Francia) en el año 1989- la edición de revistas académicas como *Science Communication*, *Public Understanding of Science* o *Quark*, y la creciente creación de cursos y postgrados en facultades de varios países (Yriart; 2001). El interés por revisar los modelos y las prácticas de la comunicación de la ciencia, a la luz de nuevas categorías analíticas, cristalizó –al decir de Jane Gregory y Steve Miller (1988)- en un verdadero movimiento de promoción de la comprensión pública de la ciencia. Aunque no puede decirse que exista una abundante cantidad de reflexiones y experiencias que constituyen un campo de estudios con autonomía propia.

En efecto, este modelo de explicación de la comprensión pública de la ciencia -y su fundamento de las políticas públicas destinadas a mejorarla- comienza a ser debatido desde diversas posiciones hacia comienzos de la década de los '90.

Algunas críticas se mantienen dentro de la lógica del enfoque de las *surveys*, si bien ponen en tela de juicio la forma de construcción y medición de los conceptos, los coeficientes estadísticos empleados, y aún apuntan al núcleo fuerte del modelo, al enfatizar las reiteradas oportunidades en que fue refutada empíricamente la asociación entre conocimientos y actitudes del público (Durant *et al*; 2003; Pardo y Calvo; 2002; Peters Peters; 2003). Con todo y, lo incisivas que pueden resultar, estas objeciones y propuestas críticas provienen, en parte, de los propios agentes que organizaron en su momento y, participan en la actualidad de la tradición disciplinar así orientada. En este sentido, lo que muestran es la dinámica habitual de un campo de conocimientos a medida que se acrecienta su base empírica, se hace más compleja la construcción de su objeto, surgen nuevos problemas y se refinan sus estrategias metodológicas.

Nada, sin embargo, que haga tambalear la lógica más profunda que los sostiene, aunque el impacto se deje notar en algunas de sus asunciones claves.

Un embate radical, por el contrario, es el que se inicia con una serie de estudios de casos realizados a partir de la década de los '90.

Los autores involucrados en el denominado “giro etnográfico” (Irwin y Michael; 2003), “enfoque contextual” (Miller, S.; 2001), o “perspectiva constructivista” (Wynne; 1995), introducen aportes propios de la sociología del conocimiento científico y los estudios culturales sobre ciencia y tecnología, con lo cual no solo inauguran una etapa de revisión global en el campo sino que impactan sobre su estructura disciplinar.

La agenda de investigación marcada por los intereses de índole práctica de la corriente político administrativa se matiza con la superposición de intereses epistémicos y enfoques reflexivos propios de la vertiente académica.

Las demandas por profundizar la discusión y fundamentación teórica pueden considerarse asimismo producto de la irrupción de la nueva perspectiva sobre un espacio hasta entonces marcado por la impronta empirista.

Por su parte, las diversas procedencias de los agentes que se incorporan revierten en ese carácter multidisciplinar y de contornos difusos que se consideran como una de las notas distintivas de la actualidad del campo.

En otro plano, la concepción que propone reemplazar el triángulo clásico de Jon Miller –interés, conocimiento, actitud- por el que Steve Miller llama “de las 3 D” – diálogo, discusión y debate-, ya habría trascendido los ámbitos académicos para informar el sector de la gestión política de la cultura científica⁶⁶.

2.8.6. Valoración del estado actual del campo

Desde una perspectiva lakatosiana, habrá quienes sostengan que el programa fundacional se encuentra en fase regresiva: severamente cuestionado su núcleo central – tanto en lo sustantivo como en su escasez de elaboración teórica- y, para los más críticos, agotado en su capacidad de explicar la complejidad y variabilidad de la comprensión pública de la ciencia y de predecir la aparición de nuevos fenómenos relativos a ella. Sin embargo, la caducidad definitiva de un programa solo puede afirmarse taxativamente a *posteriori*, ya que el mismo puede recuperar su carácter progresivo; en este sentido, la reorganización visible que se está gestando al interior del abordaje cuantitativo puede significar la transición hacia una nueva etapa.

De un modo u otro, agotado o en recomposición, es claro que los cuestionamientos epistémicos no han logrado hacer mella en el valor instrumental que se le reconoce: las encuestas de percepción pública de la ciencia y la elaboración de indicadores de generalización gozan de excelente salud –es decir, de financiamiento público y respeto a sus resultados, alentadores o negativos- a lo largo y ancho del mundo desarrollado. Al mismo tiempo, en el plano de la práctica, si “comunicar la ciencia al público” fue un imperativo derivado de la interpretación en términos de déficit cognitivo, entonces el énfasis contemporáneo que se le confiere no muestra otra cosa que la persistencia en muy distintos niveles del modelo en que fue originado.

⁶⁶ Tanto S. Miller como Irwin y Machael entienden que el reporte *Science and Society (House of Lords, 2000)* constituye un ejemplo del avance del enfoque contextual sobre el “modelo de déficit” entre los actores políticos.

El futuro de la Comprensión Pública de la Ciencia se percibe, por el momento, tan complejo como se caracteriza a su propio objeto.

En el estado actual de sus programas de referencia resulta difícil prever, más que a grandes rasgos, hacia dónde se orientará la evolución de cada uno de ellos. Lo más interesante de estas condiciones inciertas es que se generan resquicios para que nuevas perspectivas puedan terciar en la discusión, difícilmente accesibles cuando un campo considera clausurados sus debates fundamentales

2.8.6.1. La necesidad de compartimentar el campo de la CPCyT

Si bien la tradición académica en la Comprensión Pública de la Ciencia es exigua, y la bibliografía es escasa, quienes se dedican a su investigación entienden que es necesario compartimentarla (Elías; 2012)

Algunas de esas subespecialidades, definen una macroárea interdisciplinar en la que investigadores procedentes de las ciencias naturales, pero con las técnicas de las ciencias sociales, se unen sociólogos, filósofos, historiadores, pedagogos, filólogos, periodistas, lingüistas y cineastas, entre otros, para acometer algo tan fascinante como por qué y cómo se produce la ciencia y el impacto de esta en la sociedad.

Estas subespecialidades son:

- ◆ **Periodismo científico:** Información noticiosa difundida por medios de comunicación de resultados producidos por las ciencias naturales. Pero también estudia *a los periodistas científicos como profesionales*: su ejercicio profesional, formación académica, condiciones laborales, etc. y cómo todo ello influye en la comprensión pública de la ciencia. Otra línea la constituyen los *gabinetes de prensa científicos*: cómo funcionan los gabinetes de comunicación de las fuentes científicas y las técnicas persuasivas que utilizan. Cada día se destacan más los trabajos transdisciplinarios con ingenieros informáticos: análisis de discursos en la red sobre lo que llamamos *hot pot* de temas científicos controvertidos como el cambio climático, células madre embrionarias, energía nuclear, nanotecnología, transgénicos, biotecnología, etc. Se detecta cuál es el discurso dominante tanto en los medios tradicionales como en la red, y cómo se diferencia en los distintos países. También abordan la capacidad de las fuentes para imponer discursos y agendas temáticas.
- ◆ **Ficción sobre base científica:** se trata del estudio del cine y la televisión en cuyos guiones de ficción las ciencias naturales y sus aplicaciones sean una parte fundamental de la trama y los científicos, personajes relevantes en el relato. En este caso se trata del estudio, desde el punto de vista crítico o interpretativo de esa ficción.

- ◆ **Ciencia como recurso retórico:** Entre la realidad, que incumbe al periodismo, y la ficción, se halla el riquísimo campo de estudio de la ciencia como *recurso retórico*. La ciencia como base para el *storytelling*; es decir, la creación de narrativa (novela o teatro), ensayo, guiones de cine y televisión y publicidad basados en contenidos científicos reales. El estudio de sus bases y el diseño creativo de productos de retórica y oratoria con contenido científico. La evolución de los contenidos científicos a través de la historia de la literatura, el cine y la televisión (por ejemplo, las versiones de Spiderman o *El hombre mosca* en la década de los cincuenta y en el siglo XXI: energía nuclear frente a genética). La ciencia como paradigma del miedo social: desde *Frankenstein* (Mary Shelley, 1818) y el miedo de la época de la electricidad hasta las actuales películas sobre genética o virus mutantes.

Es decir, las técnicas del uso de resultados científicos en la creación de contenido literario. Las diferencias entre escritores con formación científica (Lewis Carroll y su *Alicia en el país de las maravillas*), escritores con formación científica que escriben sobre ciencia (desde el clásico Pierre Boulle y *El planeta de los simios* hasta Michael Crichton y toda su obra, entre ellos *Parque Jurásico*, *ER – Urgencias* y *Acoso*) o de aquellos sin formación previa pero fascinados por la ciencia (Julio Verne y otros muchos).

- ◆ Hoy en día, resulta natural que niños de primaria se sepan hasta el nombre de los distintos tipos de dinosaurios. Pero debe recordarse que hasta hace un siglo la iglesia, y toda su cohorte de colegios y universidades, negaba su existencia. En primer lugar porque suponía una herejía: Dios no podía haber eliminado a una especie (Noé había elegido a una pareja de cada una para su arca) antes del juicio final. Y, por otro lado, la existencia de los dinosaurios llevaba implícita la aceptación de la teoría de la Evolución de Darwin.

Hoy sabemos que ha hecho más la novela de Verne, *Viaje al centro de la tierra* (aunque solo habla de reptiles monstruosos) o la novela y la película *Jurassic Park*, por esta disciplina científica, que todos los investigadores juntos.

El papel de los dinosaurios en la cultura popular ha sido muy analizado comenzando por la mascota Dino de los Picapiedra (1960).

- ◆ **Lenguaje científico y literario: análisis diferencial.** Del campo de estudio anterior nace otro aún más fascinante: el análisis diferencial de lenguajes científicos y literarios (que incluye el periodismo y el cinematográfico además de la novela y el ensayo): las diferencias entre los lenguajes de ambas manifestaciones culturales (los dos que usa el ser humano), las técnicas para mezclarlos, la posible traducción y los efectos en la sociología de masas de la traducción de los mensajes. Por ejemplo, cómo han influido las metáforas sobre salud (virus como enemigo y cuerpo humano como campo de batalla) en la percepción actual de la enfermedad por la sociedad.

- ◆ **Bibliometría científica.** A partir de aquí, pero muy relacionado con la línea anterior, volvemos otra vez a la ciencia pura para estudiar la bibliometría científica; es decir, la comunicación pública de la ciencia entre los propios científicos. Factores de impacto de investigaciones y revistas, etc. No se hace competencia a documentalistas; desde el punto de vista del *Public Understanding of Science* lo que se estudia es cómo influyen los medios de comunicación de masas en los factores de impacto y en la producción científica. Cómo funcionan los gabinetes de prensa de las grandes revistas científicas (como *Nature* y *Science*) y cómo estos influyen en los factores de impacto de la evaluación científica. Y, sobre todo, si se diseña ciencia con el objetivo de que sus resultados sean noticiosos.
- ◆ **Otros campos:** Asimismo se estudia la didáctica mediática de la ciencia reglada. No es que se avasalle el campo de los pedagogos. Lo que se estudia es el uso de los medios de comunicación de masas para la enseñanza reglada de las ciencias naturales. Y, a partir de aquí, emerge el área de didáctica lúdica de la ciencia: el uso de recursos comunicativos para enseñar la ciencia desde la diversión: del diseño de museos y exposiciones de ciencias hasta la creación de juegos y videojuegos con contenidos científico. Esta área tiene mucho potencial empresarial pero también educativo.
- ◆ Se produce nuevamente una separación de la ciencia pura para definir otro campo: la influencia de los medios de comunicación en la sociología de la ciencia (vocaciones, imagen social del científico y de la ciencia etc.). Y, desde aquí, se profundiza en la investigación de la anticiencia y el pensamiento irracional difundidos por la cultura mediática: el análisis de los mensajes esotéricos transmitidos por los medios de comunicación de masas: desde las versiones de novelas como *Frankenstein* de Mary Shelley o Harry Potter hasta series masivas como *Embrujuadas* o *Expediente X*, la primera serie en la que se confronta ciencia con esoterismo y gana esta última explicación.
- ◆ También se estudia la historia de la ciencia desde la perspectiva de la influencia de los medios de comunicación: científicos mediáticos (Einstein, Madame Curie, Hawking) y sus apariciones en los medios. Se compara arquetipos, se elaboran estudios diferenciales de cobertura (por ejemplo, la cobertura de los medios periodísticos de la época del entierro de Darwin (1882) en distintos países da un patrón del avance científico en la sociedad en ese momento.
- ◆ Se analiza asimismo los efectos de la cobertura mediática de la ciencia en la economía y otras áreas de la cultura. Los medios pueden influir en que gobiernos y empresarios inviertan más en ciencia. Lo consiguen al difundir la imagen de que la ciencia es un activo importante en el desarrollo económico y cultural. En las democracias parlamentarias, sometidas a la opinión pública, la imagen que se ofrezca de la ciencia como recurso económico puede condicionar determinadas decisiones políticas y empresariales.

Como toda disciplina que se precie también la Comunicación Pública de la Ciencia tiene su campo oscuro, reconoce Elías (2012): la ciencia como elemento de persuasión política. Ciencia y medios de comunicación constituyen una excelente combinación para persuadir a las masas. La forma más habitual de aplicación de esta estrategia es el uso de los científicos y técnicos para avalar decisiones políticas controvertidas. Se investiga, por ejemplo, cómo se hace, sobre todo, para combatirlo. Pero... ¿quién puede garantizar que los resultados de estas investigaciones no usen para manipular desde un gabinete de prensa?

En su forma más pura y destructiva, la combinación ciencia, retórica de *storytelling* y medios de comunicación puede usarse como un efectivo generador de pánico colectivo, demostrado desde Orson Welles y su versión radiofónica de *La guerra de los mundos* de Herbert George Wells.

Se sabe que la CPCyT se ha usado en acciones más recientes y reales como la Guerra de Irak –y sus armas biológicas y la retórica de los virus– y la gripe aviar o gripe porcina. Está demostrado que el pánico disminuye la capacidad crítica y aumenta el apoyo a la jerarquía del poder. Por tanto, la creación de pánico (para lo que se necesita la colaboración de los medios de comunicación) con recursos retóricos de la ciencia es un arma política muy poderosa.

2.8.7. La participación del público en las controversias científico-tecnológicas

El carácter y la calidad de vida en nuestra sociedad tecnológica se encuentran moldeados por tres grandes fuerzas: la ciencia, la tecnología y la democracia. La relación entre la democracia y la ciencia es menos directa y menos obvia que la relación entre ciencia y aplicación tecnológica, pero a largo plazo, para que los avances en ciencia y tecnología se produzcan, de una manera continuada, se necesitará de una participación amplia de los ciudadanos.

Esta participación ciudadana se debería reflejar en el establecimiento de objetivos para la ciencia, en la determinación de la cantidad y distribución de su soporte público y en el establecimiento de políticas para la conducta de la ciencia y el uso de la tecnología⁶⁷. Por otro lado, la relación inversa también se produce, pues ciencia y tecnología contribuyen a la realización de la democracia, por ejemplo a través de la provisión de una base de conocimiento que permita la participación social efectiva, más allá del dominio de una pequeña minoría. De forma que, el avance científico y el desarrollo de la tecnología y la realización de la democracia, se soportan mutuamente, si se cumple la condición de que los ciudadanos sean adecuadamente educados y se providencie el acceso al mundo de la ciencia. De esta manera:

⁶⁷ Según Quintanilla (2002), “se trata de poder participar no solo en las decisiones acerca de qué debemos hacer a partir de las posibilidades que nos ofrece la tecnología disponible, sino también en las decisiones acerca de **qué queremos poder hacer en el futuro** gracias a las tecnologías que podemos desarrollar”.

(...), aunque la creciente sensibilidad social sobre temas relacionados con la tecnología y el ambiente en los países desarrollados ha tenido un indudable eco político, las respuestas de la administración a problemas de este tipo siguen en gran medida basadas en una gestión tecnocrática que ignora la percepción pública. Es la otra cara de la moneda de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea.

Mientras la percepción pública ambivalente continúa siendo alimentada por corrientes de opinión cada vez más radicales, los estilos de gobierno siguen anclados en una venerable tradición tecnocrática, una tradición incapaz de crear cauces participativos que contribuyan a la focalización de la controversia social hacia el debate constructivo y abierto más bien que hacia el mero enfrentamiento (...) Llegamos así a una de las paradojas de nuestro tiempo. Por un lado, reconocemos la complejidad e importancia del impacto social y ambiental de la ciencia-tecnología, donde el desarrollo de políticas científico-tecnológicas adecuadas se ha convertido en un asunto de interés público de primera magnitud. Sin embargo, en una democracia, el gran público continúa sin capacidad decisoria sobre uno de los principales agentes de cambio social: la ciencia-tecnología. Si los ciudadanos están mal informados para manifestar su opinión y ejercer su derecho a decidir sobre la clase de mundo que quieren, la solución, en una democracia, no es dejar la gestión del cambio científico-tecnológico en las manos exclusivas de expertos sino informar mejor a los ciudadanos, crear instrumentos evaluativos sensibles a la participación pública y, por supuesto, articular cauces institucionales para que los ciudadanos pueden expresar su voluntad. Como legos, por supuesto, los ciudadanos podemos equivocarnos, al menos desde el punto de vista de los expertos. Pero enajenar nuestro derecho a cometer errores es renunciar a buena parte de la libertad de elegir (González García *et al*; 1996:45).

Sin embargo, pese a la afirmación de que la comprensión de la ciencia y la tecnología son necesarias para una “ciudadanía informada” y del ejercicio del derecho democrático individual, este argumento carece de atractivo lógico y psicológico, si tenemos en cuenta que la ciudadanía es un concepto ambiguo. La justificación también implica la transferencia de responsabilidades, desde el Estado hacia el individuo, y sufre del hecho de que la política es algo remoto para el ciudadano normal (Cossons; 1996).

Alan Irwin (2001) introduce el concepto de “ciudadanía científica”, de una participación pública que auxilie más que impida el desarrollo científico-tecnológico. Sin embargo, también detecta la necesidad de moverse desde un discurso que postule la necesidad de la democracia científica hacia formas posibles de esta democracia y su implicación con el público.

Irwin, A. y B. Wynne (1996), aboga que la razón por la falta de soporte a la ciencia es la limitada existencia de opciones de participación dentro del proceso de desarrollo de la ciencia y la tecnología. El público, más que ser informado, debería integrarse dentro del desarrollo de las políticas científico-tecnológicas.

Por tener una definición:

Una controversia es una movilización social de medios comunicativos y otras microinstituciones que deliberan, evalúan y contrastan las posibilidades tecnológicas que introduce una innovación, los riesgos, los costos, quiénes los van a pagar, y las consecuencias indeseables (...) Las controversias terminan cuando se alcanza un consenso estable, lo que no implica necesariamente la resolución del conflicto, pues cabe que el consenso consista en la necesidad de dejar a un lado la cuestión controvertida (Broncano; 2000:34).

Para Broncano (2000), las controversias son “largos procesos en los que se genera una forma de equilibrio reflexivo” y que involucra nuevas formas de establecer las relaciones entre la tecnología y la sociedad, como “dilemas de acción colectiva”. Son oportunidades de promover la discusión y la toma colectiva de decisiones, sirviendo de forma de aprendizaje para toda la sociedad.

¿Pero cómo se presenta, en la actualidad, el conocimiento real acerca de la participación pública en cuestiones científicas?

La participación pública en las cuestiones científico-tecnológicas puede desarrollarse en varios niveles, desde la recepción de la información científica y técnica sobre determinado asunto, hasta una participación más activa en la que el público comprende los riesgos y beneficios asociados a las tecnologías, con muchos ejemplos específicos de implicación pública (Lane; 2000).

Empezando por la concepción de público, los tipos involucrados en cuestiones científicas y tecnológicas se pueden distinguir entre los ciudadanos directamente afectados, y que no pueden evitar el riesgo o impacto asociado a la cuestión, y el público involucrado, que son los receptores directos de servicios profesionales o instalaciones tecnológicas; el público interesado constituido por aquellas personas concienciadas acerca de problemas tecnológicos debido a principios morales o ideológicos y la comunidad científica y técnica.

En relación con la tipología de las acciones participativas, se pueden distinguir propuestas innovadoras que involucran directamente a la sociedad.

El primer tipo sería la audiencia pública, foros abiertos y poco estructurados, en los cuales los miembros representativos del público escuchan propuestas y las comentan. Más que una acción en si misma, suele ser parte de programas de participación más amplios.

Por otro lado, la gestión negociada consiste en un comité negociador, compuesto por miembros de la administración y de los grupos de interés, que son los que tienen acceso a la información relevante para la cuestión y la posibilidad de persuadir al grupo, con la obligación de asumir el consenso alcanzado.

Los paneles de ciudadanos adoptan un modelo de jurado, con carácter de decisión o consulta. Algunos ciudadanos elegidos se reúnen para considerar un tema en el cual no son especialistas, realizando una discusión de alternativas y proporcionando al final del proceso recomendaciones a los órganos oficiales. Los sondeos de opinión, en último lugar, tienen el objetivo de proporcionar un relato de la percepción pública sobre determinado tema para que pueda ser tenido en cuenta por el poder político (López Cerezo *et al.*; 1998).

Otros tipos de participación son los *science shop*, o boutiques de ciencia, a partir de la experiencia de la Universidad de Utrecht en Holanda, como mecanismo de democratización de la ciencia. Los *science shop* atienden a la finalidad de proporcionar información técnica a los miembros de la comunidad que a ella se dirijan y fomentar la investigación socialmente relevante (González García *et al.*; 1996). Por otro lado, proporcionan a los científicos temas de investigación desafiantes y experiencias únicas de aprendizaje-investigación. La metodología de los *science shop* es adaptable a diferentes entornos culturales, científicos y sociopolíticos de forma que coexistan diferentes modelos operacionales (Mulder; 2001). Más recientemente una nueva forma de participación pública asume la forma de asociación entre estudiantes y científicos en proyectos de investigación colaborativa.

Un factor importante en el análisis de la atención pública a la política científica es la competencia por el tiempo y la energía dedicados a cuestiones de política pública por parte de los ciudadanos y otros temas o actividades desarrollados por ellos.

Así, los temas científicos y tecnológicos compiten por una porción del interés público, lo mismo que ante eventos internacionales dramáticos.

El alto nivel de interés por determinado asunto es un prerequisite para la participación ciudadana, pero no es condición suficiente; también es necesario que las personas estén bien informadas y que sean consumidoras de información.

Si se atienden estas pautas, es más probable que estas personas tomen una decisión de voto basada en el tema en cuestión, que escriban a un legislador o a un político o que se involucren en reuniones en búsqueda de una política que soluciones el problema. La existencia de un patrón de adquisición regular de información junto con el grado de interés, en suma un proceso de especialización, define al público atento.

Según la propuesta de Almond (1950), sobre la participación pública en los procesos democráticos, y adaptada por Miller (2000) al caso de la ciencia y la tecnología, los tipos posibles de participación pública en los procesos de formulación de políticas siguen un modelo estratificado, en forma de pirámide.

En el vértice, el grupo más influyente y menos numeroso está constituido por los “hacedores de política”, es decir, por los elementos de los poderes ejecutivo, legislativo y judicial involucrados en la formulación y realización de las políticas científicas. En el segundo plano estarían los “grupos de interés”, representados por los líderes políticos no vinculados al gobierno, los científicos prominentes, los líderes de corporaciones e industrias, las sociedades científicas y profesionales y los líderes universitarios. En las situaciones donde existe un consenso, el diálogo es continuo dentro de la relación entre grupos de interés y representación política y se producen movimientos de un nivel a otro de la pirámide, con la realización de la política científica, sin una participación ciudadana directa.

Sin embargo, cuando hay discrepancias entre estos dos grupos se puede apelar al público atento para que este se una al proceso político, por ejemplo intentando de influenciar a los “hacedores de política” mediante el contacto directo o la persuasión. En las cuestiones de controversia necesariamente debe prevalecer un lado, para el establecimiento de la política, aunque no hay un mecanismo predefinido para establecer el cierre de la cuestión. Para que pueda participar es necesario que el público atento posea un nivel de alfabetización científica adecuado.

El proceso de resolución de controversias depende de esta capacidad del público y de la habilidad de los líderes políticos de movilizar la influencia del público atento, motivo por el cual los bajos niveles de alfabetización científica actúan como barreras en ambas situaciones, exigiendo estrategias a corto y largo plazo. En ocasiones más raras, los grupos en conflicto también pueden apelar al electorado, a través de refrendos, buscando obtener vetos que no se lograrían mediante el proceso legislativo común.

Por lo tanto, el siguiente nivel se compone por el “público atento”. Su participación es indirecta, por ejemplo, a través del flujo paralelo de información, a partir de los líderes de los “grupos de interés” hacia el “público atento” y, a través, de las organizaciones profesionales y de los periódicos especializados.

Un nivel por debajo en el estrato se encuentra el “público interesado”, dotado de un alto nivel de interés sobre determinado tema, pero que no se considera bien informado, y que deriva hacia una menor probabilidad de participación activa. Sin embargo, durante los procesos de controversia aumenta la posibilidad de que el “público interesado” asuma las actitudes de un “público atento”. Por último, la base de la pirámide se encuentra formada por el “público no atento” o “residual”, caracterizado por su bajo nivel de interés y conocimiento sobre determinado tema. Por otro lado, es exactamente este grupo el que tiene el poder de veto político, a medida que aumenta su insatisfacción con determinadas políticas desarrolladas en lo alto de la pirámide. Como observación, no se debería igualar la falta de atención a ignorancia o ausencia de actividad intelectual, pues este mismo público puede ser atento a otras cuestiones.

Pese a que este proceso puede parecer excesivamente lejano a lo que se concibe como una participación democrática, la selección de líderes políticos dentro de las comunidades educativas y científicas son un proceso democrático en sí mismo. Otro punto a resaltar es que la especialización tiene un carácter pluralista y permite que los individuos elijan los temas de su interés para dedicarle tiempo y esfuerzo. Por último, cualquier política adoptada a través de estos canales no electorales puede contestarse en futuras elecciones o referendos.

De estos modelos, se han comentado bastante las conferencias de consenso, que basándose en supuesto de que la dinámica entre la diversidad y el consenso es lo que genera la “sabiduría”. Por un lado, la diversidad trae consigo una amplitud de perspectiva, por otro, la profundidad deviene de la necesidad de que las personas profundicen para encontrar el punto común subyacente a diferencias y que, es necesario para que se alcance un acuerdo.

Es la transformación del disenso en consenso mediante entrevistas con expertos que cubran todo el espectro de opiniones, es el que proporciona el carácter de creatividad de este tipo de acción.

La declaración final del consenso, con la recomendación de un curso de acción se queda disponible para las autoridades apropiadas, así como para la población a la larga a quien el comité está representando generalmente a través de los medios de comunicación.

2.8.8. Los Estudios de la Escuela Latinoamericana de Comunicación

Otra tendencia comienza a aparecer a partir de fines de los 70, cuando empieza a declinar su hegemonía la tesis desarrollista y van tomando fuerza los estudios de la Escuela Latinoamericana de Comunicación.

Estos estudios van a denunciar el déficit de concepciones de base desarrollista y los efectos nocivos que las estrategias difusionsitas/desarrollistas habían provocado en las culturas regionales en sistemas económico-productivos en diversas regiones de América latina (Dellamea; 1995).

Desde esta Escuela se promovió una comunicación alternativa al modelo hegemónico, en la cual se ponderaron las expresiones propias de la cultura popular. Desde esta perspectiva el término divulgación se reconfigura como popularización y se hace referencia a un conjunto de prácticas y experiencias “que constituyen medios populares, donde las prácticas comunicacionales son diferentes a las del modelo dominante; por lo general expresan opciones de cambio, articulándose con proyectos de transformación de las estructuras injustas que generan la pobreza y la marginalidad en América latina” (Huergo; 2003).

Desde este lugar se postuló el uso de los medios atendiendo a una educación popular, en especial se promovió la radio popular o radio educativa. Hay que destacar que del lado de las teorías educativas que operaron en las bases de este enfoque encontramos la pedagogía de la liberación de Paulo Freire. Uno de sus presupuestos centrales es que las clases populares no poseen voz, y en este sentido la popularización partiría de una comunicación entendida como diálogo que le confiere voz a las clases oprimidas y pondera la expresividad desde el universo de significados y significantes propios⁶⁸.

Tanto la educación popular como la comunicación popular comparten rasgos y también algunos vacíos comunes de los cuales Rosa María Torres (citada por Huergo) resalta la imprecisión conceptual y el desacuerdo en los términos que se utilizan, la indefinición del rol del agente externo (educador o comunicador popular), la ausencia de una estrategia política articulada, la falta de desarrollo de teoría y de investigación sobre el campo, la falta de socialización y debate al interior del campo, entre otros. Otra cuestión problemática es la presunción de transparencia en la comunicación, dada por la sobreestimación del diálogo y la reciprocidad como forma de comunicación verdadera que –por este carácter dialógico– genera la ilusión de construirse al resguardo de sentidos propios de la cultura hegemónica, de estar desprovisto de contradicciones históricas y oscuras complicidades de clase. Esos modos de comprender la comunicación, tal como afirma Jorge Huergo (2003:63) “fueron, francamente movilizados, incluso en lo político. Pero la comunicación atravesada por la confusión, el malentendido, la desigualdad, la agresión, la violencia, etc.”.

Viéndolo desde esta perspectiva la popularización de la ciencia debe tender a propiciar la apropiación de la ciencia y la tecnología (Pietro Castillo; 1997) –con un sentido liberador y crítico– es decir, “la popularización de la ciencia y la tecnología debe permitir a los distintos sectores de la sociedad, una interpretación enriquecida y crítica de la realidad, de los problemas cotidianos, de la propia vida” (Huergo; 2001:34).

Desde estos enfoques, el problema del lenguaje se entiende de diferentes maneras, ya que desde el difusionismo, el lenguaje es meramente un instrumento que debe utilizarse eficazmente para el logro de determinados efectos de sentido; en tanto que, para la perspectiva de la popularización de la ciencia y la tecnología, el lenguaje es el lugar de encuentro y de construcción de nuevos significados a partir de las configuraciones que dan sentido a la vida⁶⁹.

⁶⁸ En este sentido Huergo destaca dos procesos básicos de comunicación dialógica: el proceso de reconocimiento de lo que Freire ha denominado el *universo vocabular* y el proceso de prealimentación, tal como lo ha llamado el comunicador popular Mario Kaplún (Huergo; 2001).

⁶⁹ La tensión entre ambas puede remitirse a la diferenciación entre racionalidad instrumental y racionalidad comunicativa, de Habermas.

Dado el debate, teórico y político, al cual han sido sometidas ambas posiciones, fue necesario pensar una nueva forma de abordaje teórico que resuelva estas tensiones.

Esta tendencia en los 80 se ha reformulado, sobre todo a partir de los aportes teóricos que permitieron delimitar con mayor precisión las nociones de información y comunicación y desplazar el centro de los "medios a las mediaciones" (Barbero; 1987).

Falta de políticas claras que favorezcan la divulgación y faciliten el acceso a las fuentes de información: nos referimos a las políticas estatales en las cuales no aparece claramente formulada la promoción de la divulgación científica desde las instituciones educativas, haciéndose hincapié en la comunicación entre pares, en las publicaciones que en términos de Pierre-Félix Bourdieu producen capital específico dentro del campo científico. No se destinan recursos suficientes para el financiamiento de programas de formación de divulgadores y de proyectos de divulgación y, por otra parte, no se implementan medidas tendientes a que los medios aumenten la representación de la ciencia y la tecnología –como política pública de radiodifusión- estos aspectos quedan librados a la lógica empresarial de los medios que favorece la mercantilización del conocimiento, la visión de conocimiento como información y promueve a unos emisores (empresas fuertes como laboratorios de medicamentos u otras industrias que utilizan preponderantemente la tecnología) por encima de otros con menos poder económico.

También, el acceso a las fuentes de información es un punto importante, no solo por el hermetismo que protege la información de investigaciones científicas, sino tal como lo afirma Moledo (1999) el desorden de la información y la desorganización de la misma que caracteriza a países como el nuestro.

2.8.9. Problemas propios de los países de América latina

La problemática propia de la divulgación es la sujeción a las políticas institucionales, que en los países latinoamericanos no poseen una tradición fuerte de apoyo a la transferencia de los conocimientos científico-tecnológico hacia la sociedad. Tal como lo reconoció el Secretario de Extensión Universitaria el geólogo David Rivarola –cuando presentó el sistema de Transferencia y Extensión Universitaria de la Universidad Nacional de San Luis el 8 de marzo de 2004- la transferencia y el servicio ha sido siempre la hermana menor, ha quedado eclipsada por las funciones de enseñanza e investigación.

Este hecho lo reafirma Margarida Krohling Kunsch (1992), en las conclusiones de la investigación que llevó a cabo en 29 universidades brasileñas.

Todavía no se ha tomado conciencia del papel central que tiene la universidad en la transferencia de conocimientos hacia la sociedad en general y con los medios de comunicación para estimularlos a destinar mayor espacio y tiempo a la ciencia y la tecnología.

Además, porque la universidad conoce y comprende la lógica científica, esto constituye una gran ventaja que periodistas supeditados a los tiempos del medio y a sus principios productivos no poseen.

Deseo destacar que este punto es el tema central de mi tesis: la transmisión del conocimiento que realizan las universidades, puntualmente centrado, en la que llevan a cabo a través de sus páginas *web*. Este análisis, y sus conclusiones, lo presento en la Segunda Parte de este trabajo.

2.8.10. Dos enfoques actuales en el tema de la popularización

Las investigaciones y planteamientos actuales sobre el tema de la popularización permiten identificar, al menos dos grandes modelos: el de déficit (el que ya hemos analizado ampliamente) y el democrático (Durant; 1999).

Las diferencias entre estos modelos, reconoce Mónica Lozano (2006) son fundamentalmente dos: la concepción del público y el tipo de comunicación que se promueve. Mientras que para el modelo de déficit el público carece de conocimientos científicos y la labor de la popularización es suplir estas carencias, para lo cual desarrolla una línea de comunicación que va de la ciencia al público, en el modelo democrático el público es reconocido como poseedor de conocimientos y experticia, además de valores e intereses que son útiles en la reflexión sobre la aplicación de la ciencia en contextos sociales específicos, y promueve procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

En esta clasificación de la popularización vamos a identificar algunos de los elementos que entran en juego en la concepción particular de la popularización: cuál es el contexto de la ciencia en el que se ubican, cuáles son sus objetivos y su público, qué argumentos la justifican, cuáles son los contenidos a popularizar, de qué medios se valen, en qué contextos desarrollan su actividad. Esta perspectiva ha llevado a distinguir entre un “modelo de déficit” simple y uno complejo. Si bien ambos comparten las características señaladas anteriormente para el “modelo de déficit”, se diferencian en algunos aspectos específicos, como la justificación de la actividad, el tipo de contenidos que privilegian, los contextos en los que se desarrollan. Esta caracterización puede resumirse para Lozano (2006) en el siguiente cuadro:

Modelos de popularización

	Modelo de déficit simple	Modelo de déficit complejo	Modelo democrático
Contexto de ciencia	Difusión	Difusión/educación	Producción (políticas)/ Aplicación/evaluación
Objetivos	Comunicar, utilizando la diversidad de medios, el conocimiento científico a públicos voluntarios	Lograr valoración y soporte público para la ciencia, una comprensión correcta de la ciencia y del uso del conocimiento técnico.	Lograr la participación activa de los sectores poblacionales en la resolución de conflictos que involucran conocimiento científico y tecnológico.
Justificación	No se justifica. Es en sí una Cosa Buena	Argumentos de tipo económico, político y social. Una mejor comprensión de la ciencia redundará en una mejor toma de decisiones en la vida pública y privada.	Argumentos de tipo político: la democracia participativa. Enfatiza el derecho que tienen todos los actores sociales de participar en la toma de decisiones que afectan su vida.
Concepción de ciencia	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento certero y seguro	Cuerpo de conocimiento parcial, provisional y, en ocasiones, controversial y potencial productor de riesgo.
Público al que se dirige	Público lego en general (exclusión de público escolar)	Público general (incluye el público escolar)	Público definido a partir de intereses específicos (grupos sociales, empresarios, científicos, tomadores de política)
Medios	Medios de comunicación masiva y los utilizados para la popularización	Medios de comunicación masiva y de popularización y medios para la enseñanza	Medios participativos: foros, debates, grupos de consenso y desarrollo de proyectos conjuntos entre expertos y no expertos
Énfasis	Traducción (recreación) del conocimiento científico de manera que sea accesible al público no experto.	Comprensión y valoración de la ciencia. Aspectos cognitivos.	Resolución de conflictos y de problemas sociales. Aspectos cognitivos y sociales.
Contenidos	Resultados de la ciencia: hechos y teorías	Resultados de la ciencia: hechos y teorías. Procesos a través de los cuales se produce el conocimiento científico. Procesos a través de los cuales se decide qué es conocimiento científico y qué no lo es.	Diferentes tipos de conocimientos y experticia: científicos, políticos, empresariales, de los grupos sociales involucrados. Inclusión de otros factores: intereses, valores, relaciones de poder y confianza.
Contextos en que se desarrolla	Educación no formal/ informal	Educación formal/ no formal/ informal	Contextos sociales de aplicación.

Fuente: Mónica Lozano (2006: 63-64)

2.8.10.1. El modelo de déficit simple

El primero de estos modelos, que toma la tradición de la popularización iniciada en el siglo XIX, privilegia aquellas posturas en las que se asume la importancia de llevar los resultados de la ciencia al público, de tal manera que ponga a su alcance la información científica. Generalmente las discusiones sobre el para qué se hace esto quedan soslayadas en la medida que se asume, casi por tradición, que llevar los resultados de la ciencia es en sí mismo un objetivo bueno y que no necesita una mayor justificación. Al respecto Jacobi (1987:77), señala: “la divulgación científica es una práctica sobre la cual no se piensa: Ella parece bastarse por sí sola, sobre la única justificación de su propia producción”.

Las preguntas fundamentales a las que responde este enfoque son aquellas que abordan el problema de la “traductibilidad” del conocimiento científico y de las estrategias y los medios que pueden ser más adecuados para llevar este conocimiento a grandes capas de la población.

Términos como “difusión”, “popularización”, “vulgarización” de la ciencia se hallan ligados de manera directa a este enfoque. Aquí se plantea que por una parte existe un conocimiento científico al que solo tienen acceso unos pocos y que por otro lado existe una población (público lego) que no sabe de ciencia. La labor de la popularización de la ciencia es acercar estos conocimientos al público amplio.

Los problemas de este quehacer no son fáciles. Hasta la década de los ochenta aún se discutía sobre quién debía realizar esta actividad, si eran los científicos mismos, tal y como se venía haciendo desde el siglo XVII, o si eran los nuevos profesionales que habían surgido para llenar este vacío: los periodistas científicos y divulgadores. A medida que ha transcurrido el tiempo es cada vez más claro el proceso de profesionalización de los periodistas científicos y de los divulgadores de la ciencia y su mayor importancia en el contexto social, cultural y científico del mundo contemporáneo, hasta el punto de que actualmente se habla de ellos como “la tercera cultura”. En 1956, S.P. Snow escribió un famoso ensayo titulado “Las dos culturas” (al que ya hemos hecho referencia en el capítulo I) en él plantea el divorcio entre la cultura científica y la cultura humanística. El periodista científico, el *science writer*, el divulgador de la ciencia, parece ser el personaje llamado a resolver este problema.

Otra de las características de este enfoque es la separación entre la popularización de la ciencia y la educación formal en ciencia y tecnología. Muchas de las definiciones planteadas, apuntan a la necesidad de mantener los dos ámbitos separados. Desde esta perspectiva se concibe la popularización como algo que se hace con públicos voluntarios y cuya finalidad no es necesariamente “el aprendizaje” de la ciencia. Quizá una de las distinciones sobre el tema la encontramos en Pardal, citado por Calvo Hernando (2003):

La divulgación científica es, al tiempo, ciencia y arte, y consiste en estudiar y poner en práctica los medios necesarios para presentar la ciencia universal a la altura de los conocimientos humanos, a diferencia de la iniciación didáctica, cuyo objetivo es aumentar sus conocimientos para elevar su espíritu hacia la ciencia.(Calvo Hernando; 2003:19)

Así, desde esta perspectiva, la popularización de la ciencia es el espacio entre la ciencia y el arte, un espacio creativo y de recreación de la ciencia.

2.8.10.2. El modelo del déficit complejo

Las reacciones críticas en contra de la ciencia por parte de grupos sociales organizados y su capacidad para incidir en temas fundamentales de la política científica en los países desarrollados, además de reflexiones desde distintas disciplinas –incluida la pedagogía–, han planteado la discusión sobre algunos de los puntos fundamentales del anterior modelo. Uno de ellos es el tema de la justificación de la popularización

La necesidad de incluir la popularización dentro de las agendas políticas ha generado la necesidad de pensar en su papel en el desarrollo de la nación, pero también en las esferas de la vida privada de los individuos. Un ejemplo de estos es la publicación del reporte a la *Royal Society* de Londres titulado *The Public Understanding of Science*. El documento señala: “Una tesis básica del informe es que una mejor comprensión pública de la ciencia puede ser un elemento fundamental en la promoción de la prosperidad nacional, en la elección de la calidad de la toma de decisiones públicas y privadas y en el enriquecimiento de la vida de los individuos..Promover la comprensión pública de la ciencia es una inversión en el futuro, y no un lujo que puede permitirse solamente cuando existen recursos” (Irwin y Wynne; 1996:5).

La necesidad de la comprensión pública de la ciencia está justificada por la *Royal Society* en términos de:

- La innovación
- Política pública (decisiones públicas informadas)
- Prosperidad nacional (por ejemplo, una fuerza laboral más calificada).
- Realización económica (por ejemplo, efectos benéficos de
- Decisiones personales (por ejemplo, sobre dieta, tabaco o vacunación).
- Vida diaria (por ejemplo, comprendiendo qué sucede alrededor de nosotros).
- Riesgo e incertidumbre (por ejemplo, concernientes al poder nuclear).
- Pensamiento contemporáneo y cultura (la ciencia como una rica área de investigación y descubrimiento humano).

Así, la popularización empieza a ser asumida ya no solamente como una Cosa Buena, sino que se sustenta en torno a unas necesidades que abarcan los ámbitos de la vida social, cultural, política, económica y privada de los individuos.

Pero, además, la popularización aparece como una estrategia privilegiada en el logro de otro objetivo básico: que la sociedad valore y apoye la ciencia. Las reacciones críticas en contra de la ciencia son entendidas como problemas del público en la comprensión del fenómeno científico, y las acciones se dirigen a la medición, explicación y búsqueda de remedios a los aparentes déficit en la “correcta comprensión y uso” de la ciencia (Wynne; 1995).

Desde esta perspectiva, las propuestas enfatizarán en la necesidad de que, además de popularizar los resultados de la ciencia, se trabaje sobre la comprensión pública de cómo opera ésta. “Además de comprender y conocer los hechos de la ciencia y la tecnología, se espera que sus estrategias ayuden también a comprender y conocer los caminos a través de los cuales se produce el conocimiento; y a comprender los caminos a través de los cuales la comunidad científica decide qué es y qué no es la ciencia” (Irwin y Wynne; 1996:8). Aparte de estos aspectos de tipo cognitivo, esta postura enfatizará sobre aspectos de actitud valorativos, al dirigirse a buscar un aprecio público por la ciencia.

El enfoque, igualmente, reevaluará las relaciones entre la popularización de la ciencia y la tecnología y la educación formal, al ampliar los conceptos sobre el sujeto que aprende.

Así, dentro de la práctica científica, la popularización se ubica en los contextos de difusión y educación y se desarrolla en contextos de educación formal, no formal e informal.

Desde este modelo, las investigaciones sobre la relación entre ciencia y público, además de conocer cuánto conocimiento tiene el público sobre conceptos de la ciencia, indagán sobre actitudes y percepciones públicas sobre la ciencia.

2.8.10.3. El modelo democrático

El segundo gran modelo se desprende de las reflexiones generadas a partir de la discusión crítica a los modelos tradicionales de popularización, pero también de reflexiones que vienen desde otros campos: la política, la educación, las ciencias sociales y las experiencias específicas, como la evaluación participativa de tecnologías.

Quizá una de las primeras aproximaciones al tema se presenta cuando Philippe Roquelpo⁷⁰ publica su libro “El reparto del saber”.

Su trabajo se centra especialmente en el análisis de la divulgación de la ciencia en medios masivos de comunicación (TV, radio, cine, prensa y edición, en la medida en que se trata de órganos o de colecciones de gran tirada que se dirigen a un público lo más diverso posible y no a especialistas). En el momento en el que escribe, 1974, los centros interactivos de ciencia y tecnología aún no se habían convertido en el importante y privilegiado medio de popularización que sería en las décadas siguientes; sin embargo, en el prólogo a la segunda edición francesa el autor señala cómo sus conclusiones para los medios masivos podían ser extendidas a estos nuevos espacios de popularización.

⁷⁰ A este libro nos hemos referido extensamente en los puntos 3.4 y 3.8 de este capítulo.

Su punto de partida para el análisis de la divulgación científica es “su proyecto más que sus prácticas”; en este sentido, más que presentar descripciones sobre las diversas modalidades de divulgación o analizar las condiciones de su producción, se preguntaba si realmente la divulgación de la ciencia contribuía al reparto generalizado del saber.

Su respuesta a esta pregunta es no. Roquelpo señala que en realidad la divulgación se caracteriza por su condición de “discurso/espectáculo unilateral y a-práctico” y por generar, entre otros elementos, un “efecto vitrina” y reforzar el “mito de la cientificidad”. Plantea lo que denomina su conclusión estratégica:

Si de verdad se quiere que la proximidad ya real de las ciencias, en el seno de nuestro ambiente concreto, sea en efecto asumida como una apropiación real de ese ambiente, no se puede apostar a la divulgación científica, cualquiera que sea, por lo demás, su eficacia cultural. Es preciso utilizar itinerarios de apropiación del saber que cortocircuiten el desvío impuesto por los medios masivos de comunicación; es decir: el conjunto de las relaciones concretas de cada uno con su propio ambiente, relaciones que deben ser elucidadas *in situ*, por medio de un proceso de comunicación, no ya espectacular sino bilateral y práctico (Roquelpo; 1983: 148).

Pero, quizá, el impulso más grande a esta reacción crítica se da a partir del desarrollo de una serie de investigaciones en un campo que se conoce con el nombre genérico de “comprensión pública de la ciencia”. En Gran Bretaña, además de la ampliación del número de programas en popularización de la ciencia, la publicación del reporte de la *Royal Society* tuvo otra consecuencia importante: el Consejo de Investigación Económica y Social impulsó una serie de investigaciones en una variedad de campos de las ciencias sociales sobre la relación de la ciencia y el público⁷¹. Uno de los resultados de estos trabajos fue el cuestionamiento de algunos de los supuestos básicos de la *Public Understanding of Science*: por ejemplo, que las reacciones críticas a la ciencia fueran un problema de su “incomprensión” por parte del público; la indistinción entre apreciación, interés y comprensión de la ciencia; la separación de las dimensiones sociales y cognitivas (Wynne; 1995); y el señalar la existencia de un “modelo de *déficit*” al que se debían oponer otro tipo de abordajes.

Otros estudios han señalado los discursos latentes que hay detrás de los proyectos de popularización: su utilización como herramienta para consolidar ideologías y defender valores e intereses, ya sean políticos, económicos o de algunos actores específicos.

Dentro de este contexto se plantea la necesidad de la búsqueda de modelos en popularización que presenten alternativas a las prácticas que tradicionalmente se han utilizado.

⁷¹ Para la variedad de estudios realizados sobre esta temática, véase B. Wynne, *Public Understanding of Science*, en S. Jasanoff *et al.* (comp.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Sage Publications, 1995:361-388).

Estos enfoques, que se agrupan bajo el nombre genérico de modelo democrático, se diferencian de los precedentes en algunos aspectos básicos: sus objetivos, su concepción de ciencia, de científico, de público, y el tipo de comunicación que privilegian.

Una de las más importantes diferencias que se encuentran entre este modelo y el “modelo del déficit” es que la idea de ciencia que subyace en estos enfoques se complejiza: lejos de considerarla como un campo de conocimiento certero y seguro, se la concibe dentro de una dimensión cultural más amplia, en la que convive con otro tipo de conocimientos distintos, pero igualmente importantes.

El conocimiento científico es asumido como un conocimiento parcial, provisional, y que en ocasiones puede generar riesgos para el medio ambiente y para los grupos sociales, lo que, sin embargo, no disminuye su importancia para la comprensión y resolución de los problemas en la vida social de los seres humanos.

Podemos definir como objetivos principales para la popularización:

I. Lograr la participación activa de todos los sectores en la búsqueda de soluciones que involucren a la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales (ambientales, de salud, de desarrollo, etc.), y

II. Propender a una solución dialogada de los conflictos que involucran el conocimiento científico y tecnológico.

La participación se justifica, principalmente, por tres argumentos (Fiorino, (1990), citado por López Cerezo *et al* (1998):

- La participación es la mejor garantía para evitar la resistencia social y la desconfianza hacia las instituciones.
- La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos.
- Los juicios de los no expertos son tan razonables como los de los expertos.

El énfasis ya no está puesto sobre los problemas de cómo “traducir” un conocimiento científico para que sea accesible a públicos amplios, sino sobre el individuo o los individuos que requieren un conocimiento científico, en el para qué se requiere este conocimiento y en cómo este conocimiento se relaciona con otros conocimientos y experiencias que ya poseen.

El público es reconocido no solo como poseedor de la capacidad para tomar decisiones sobre la base de la información científica, sino también como sujeto con conocimientos que son importantes para los procesos de toma de decisiones.

El enfoque reevaluará el papel del “experto” y planteará la necesidad de inducir procesos en los que el público participe políticamente en la toma de decisiones en ciencia y tecnología en igualdad de condiciones con los científicos.

Desde esta perspectiva, sus temáticas se relacionan con la totalidad de la práctica científica, privilegiando, sin embargo, los contextos de producción (definición de políticas sobre prioridades de la investigación, debates éticos relacionados con la práctica científica) y los de aplicación y evaluación de la ciencia y la tecnología (los impactos socioculturales, la discusión sobre el riesgo). Los contenidos de la popularización son los diferentes tipos de conocimientos y experticia de los diferentes actores (científicos, tomadores de decisiones políticas, empresarios, grupos sociales involucrados). Además, considera otro tipo de factores: intereses sociales, relaciones de poder y de confianza. Lo cognitivo y lo social.

Los públicos se definen en función del contexto de aplicación del conocimiento. Así, no considera un público amplio y general, sino que redefine continuamente sus públicos en función de sus temáticas y objetivos. Además de grupos poblacionales específicos (campesinos, indígenas, mujeres, etc.), aparecen como públicos de la popularización tomadores de decisiones, los empresarios, los científicos. Igualmente, privilegia estrategias de tipo participativo, foros, debates, proyectos conjuntos sobre temáticas específicas, con la participación activa de diversos actores expertos y no expertos.

Desde este modelo, las investigaciones sobre la relación entre la ciencia y el público enfatizan en indagaciones interdisciplinarias que involucren a las ciencias sociales, y se dirijan fundamentalmente a dar cuenta de las relaciones que se establecen entre ciencia, tecnología y sociedad.

Para Durant (1999), el modelo democrático puede entenderse como respuesta a cambios estructurales de la sociedad democrática a finales del siglo XX, dentro del contexto de la globalización.

Una de las consecuencias del modelo democrático, e incluso del “modelo de déficit” complejo, es la poca pertinencia de utilizar términos como divulgación, popularización o vulgarización de la ciencia, los cuales se hallan ligados semánticamente a la idea de llevar al pueblo o al vulgo conocimientos que se relacionan con un enfoque de comunicación en un vía. Se han propuesto términos como “comprensión pública” y “apropiación social de la ciencia y la tecnología”, que analizamos en el punto 3. Parece pertinente la reevaluación en el contexto latinoamericano de los términos que se utilizan para definir este proceso.

Es de destacar la propuesta de la colombiana Elizabeth Hoyos (2001) quien propone el término “apropiación social de la ciencia y de la tecnología”, dada la connotación pasiva de los términos “divulgación” o “popularización” (de utilización en el ámbito anglosajón) que implican unidireccionalidad, mientras que la apropiación denota la creación del conocimiento en acción conjunta.

Finalmente, es necesario señalar que en la práctica no se encuentran modelos “puros”. En general, las experiencias en popularización son especies de híbridos entre estos modelos. Igualmente, coexisten dentro de la sociedad. Señalar la existencia de modelos tiene la pertinencia de que quienes desarrollan tanto políticas como experiencias en el área pueden tomar decisiones sobre qué modelo se usa y por qué se hace.

Por lo que desde la década de los 90, la popularización de la ciencia se ha ido introduciendo cada vez más y más en la sociedad llegando a convertirse en un proyecto en el cual el público también participa, lo cual constituye la mayor característica de la popularización científica internacional.

Esta socialización de la popularización de la ciencia presenta aproximadamente cinco características principales (Jianmin; 2005-2006):

1. La popularización de la ciencia empieza a estar en el punto de mira de las estrategias políticas. Estados Unidos comenzó a realizar estudios sobre la cultura pública de la ciencia en 1972 y convirtió este tema en «uno de los principales objetivos de la ciencia y la tecnología». Dentro del plan de mejora de la percepción pública de la ciencia y la tecnología, en 1992, el Quinto Programa Marco (FP5) de la Unión Europea llevó a cabo un estudio sobre la cultura pública de la ciencia. En 1993, el Reino Unido, en el documento *To realize potentials*, presentó como estrategia la mejora de la percepción pública de la ciencia y la tecnología.
2. Las personas dedicadas a la popularización de la ciencia cada vez se están profesionalizando más. En los países desarrollados, desde finales de los años 70, este hecho se ha ido acrecentando en paralelo con la prosperidad de los museos de ciencia y tecnología, y junto a la divulgación de la ciencia a través de los medios de comunicación. Actualmente, los profesionales dedicados a la popularización de la ciencia se hallan, principalmente, en países desarrollados. Son profesionales que ejercen en centros de ciencia y tecnología, creativos, entre los cuales se incluyen escritores de divulgación científica, y personal adscrito a organizaciones no gubernamentales que igualmente trabajan para la popularización de la ciencia.
3. La función de entretenimiento que tiene la ciencia popular cada vez es más evidente, sobre todo en los países avanzados y, en particular, cuando se refiere a la tecnología punta.

Así, gradualmente, han ido surgiendo empresas del sector turístico y cultural que han incluido la popularización de la ciencia. Por ejemplo, los productos destinados al ocio ocupan el segundo lugar de los productos exportados por Estados Unidos, detrás de la actividad armamentística; en el 2002, cerca del 20 % de la economía japonesa procedía de la industria de los juegos electrónicos, superando a la industria automovilística y convirtiéndose en el principal producto de la industria nipona.

4. Cabe destacar la reforma que ha experimentado en todo el mundo la educación científica dentro de la educación primaria y secundaria. Desde la propuesta «Proyecto 2061» de la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) de 1985, hasta el advenimiento de las «Normas Nacionales de Educación Científica» del *National Research Council* (NSC) en Estados Unidos en 1995, dio comienzo en ese país un movimiento de reformas en la educación científica que se extendió por todo el mundo. Esta reforma es de gran importancia y de gran alcance, y además, ha involucrado a numerosos científicos de gran prestigio. «La percepción pública de la ciencia» no fue un objetivo principal en la educación científica de Estados Unidos, en cambio sí lo fue el fomento de la misma a través de las «Normas Nacionales de Educación Científica».
5. Ha llegado el momento de que los científicos se comuniquen con el público. En enero de 2004, la Unión Europea publicó el documento *Discussion on Europe and Basic Research*, en el cual se apelaba a que los círculos científicos y técnicos, así como el público participaran activamente. A principios del 2002, «ciencia y sociedad» se incluyeron en el Sexto Programa Marco (FP6) de la Unión Europea, hecho que ha promocionado la popularización de la ciencia entre la sociedad. A partir de aquí han surgido otras nuevas maneras de popularización de la ciencia: *science shops*, cafés científicos, conferencias públicas, etc. Estas actividades simbolizan la llegada de una nueva etapa de la percepción pública de la ciencia: la comunicación con el público.

En resumen, se puede concluir que la popularización de la ciencia es un concepto histórico y dinámico. Basándonos en el estudio del progreso de la popularización de la ciencia en los países desarrollados, se observa que la popularización de la ciencia se ha desarrollado por fases.

Atendiendo a la participación del público y a los contenidos y las formas de popularización, así Jianmin (2005-2006) distingue tres fases con diferentes características: aceptación pública de la ciencia, percepción pública de la ciencia y participación pública de la ciencia:

- La fase de aceptación pública de la ciencia (conocida también como popularización de la ciencia tradicional) empezó en el siglo XVII. Es la forma primaria de popularización. En ese momento, los científicos y las asociaciones científicas eran los principales responsables de la popularización de la ciencia, un proceso unidireccional que fluía a través de personas expertas en ciencia a personas sin conocimientos científicos.
- En el siglo XX, la teoría de la «percepción pública de la ciencia» se fue desarrollando gradualmente. En esta fase, la popularización de la ciencia dejó de dirigirse tan solo a personas sin cultura científica; en lugar de ello, se puso énfasis en «el público». Los contenidos de la popularización de la ciencia no atendían solo a conocimientos, sino que «la comprensión» también se puso de relieve. Entretanto, el pensamiento, el método y el espíritu científicos se fueron introduciendo en el ámbito de la popularización de la ciencia.
- Aunque el público todavía no participaba realmente, y por tanto la comunicación era todavía unidireccional, la comunicación bidireccional, solo se fomentaba, pero no se practicaba. Mientras tanto, cada vez más entidades empezaron a participar e investigar en la popularización de la ciencia. A consecuencia de ello, las instituciones involucradas se fueron socializando y multiplicando gradualmente.
- La fase de participación pública de la ciencia es la expansión y continuación del movimiento de la «percepción pública de la ciencia», un proceso característico de la popularización de la ciencia contemporánea. En esta fase, la tecnología de la información y los medios de comunicación interactivos se han convertido en técnicas importantes de apoyo de la popularización. Al mismo tiempo, el público, la ciencia y la tecnología cada vez se están acercando más, cosa que se pone de manifiesto en el hecho de que el público se preocupa por la popularización de la ciencia y participa en ella influyendo, hasta cierto punto, en la toma de decisiones.
La popularización de la ciencia se va cada vez más socializando. La tendencia de fusionar la popularización de la ciencia con los medios de comunicación públicos y la industria del ocio cultural aproxima las fronteras entre la popularización de la ciencia y otras formas culturales, ahora ya no tan lejanas.

Cada una de estas tres fases tiene características que la diferencian.

En la fase de aceptación pública de la ciencia, la popularización de la ciencia pone énfasis en el conocimiento científico del público, se supone que la popularización es un proceso unidireccional de divulgación científica que la audiencia recibe de forma pasiva y en el que se pone de relieve el valor positivo de la ciencia y la tecnología.

En la fase de percepción pública de la ciencia, el concepto de popularización de la ciencia significa una interacción entre el público, la ciencia y la tecnología basándose en el pensamiento independiente que tiene la audiencia. En cuanto al contenido, la comprensión de la ciencia no solo significa adquirir unos conocimientos científicos, sino también conocer las actividades científicas y la esencia de la investigación científica. Al mismo tiempo, gradualmente, se hace necesario tener también en cuenta el valor negativo de la ciencia, despertando la conciencia pública y fomentando su participación en las políticas públicas.

En la etapa de participación pública de la ciencia, el público se convierte en la principal entidad, cosa que queda reflejada en el intenso deseo de participación y su mayor capacidad de influir en las decisiones. Mientras tanto, la divulgación científica se va integrando cada vez más con las otras formas de cultura. La popularización de la ciencia es un proceso en el que la ciencia se integra a las humanidades, se pone énfasis en la función que el espíritu científico desempeña en el espíritu social común y esto manifiesta características de interacción y de experiencia. Las características de la participación pública en la popularización de la ciencia, interactividad y experiencia, significan que ya no se trata simplemente de un pequeño sistema cerrado. La popularización de la ciencia debe verse inmersa en todos los aspectos del trabajo, la formación y la vida de la población y convertirse en una parte importante de popularización de la cultura (Jianmin; 2005-2006).

Ésta es la teoría generalizada de la popularización de la ciencia que tiene como parte central la construcción cultural. Los contenidos de la popularización de la ciencia incluyen el conocimiento, la metodología, el espíritu y el pensamiento científicos. Cuando emerge un determinado conocimiento nuevo, es imposible tener en cuenta en ese momento todo el conocimiento científico y tecnológico. Por tanto, se puede admitir la ignorancia en determinados campos, pero se debe tener siempre un espíritu y un pensamiento científicos.

2.8.11. El índice de las tres fases del desarrollo de la popularización de la ciencia

En 1990, la ONU propuso utilizar el IDH (Índice de Desarrollo Humano) en lugar del PIB (Producto Interno Bruto) para medir el nivel de desarrollo social y económico de los países. Según este índice, los países muy desarrollados deberían puntuar por encima del 0,8, los países medio desarrollados deberían estar entre el 0,5 y el 0,8, y los menos desarrollados deberían estar por debajo del 0,5. En julio de 2005, la ONU publicó los 2002 *Human Development Reports*, en donde enumeraba los IDH de los principales países desarrollados.

Tomando la Unión Europea como ejemplo de países desarrollados, a partir de 1980, tras haber entrado en la fase de percepción pública de la ciencia y a partir de 1995 en la fase de participación pública de la ciencia, podía marcarse aproximadamente una puntuación del 0,86 y un 0,91, respectivamente.

Si se tiene en cuenta que el IDH aumenta lentamente, a China todavía le queda tiempo hasta poder entrar en la segunda fase del desarrollo de la popularización de la ciencia, ya que en 10 años, desde 1990 hasta el 2000, Estados Unidos creció solo un 0,021, Japón un 0,024, y el Reino Unido, un 0,049.

2.8.12. El PBI y la inversión en ciencia y tecnología en la Argentina

Interesada por conocer cómo es considerado en la Argentina el porcentaje del Producto Bruto Interno que se destina a la inversión en ciencia y tecnología entrevisté al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de nuestro país, el Dr. Lino Barañao. A continuación su punto de vista:

El parámetro que se usa habitualmente para evaluar la inversión que se hace en ciencia y tecnología está basado en un porcentaje del PBI de los países. Se piensa sobre un cociente del PBI para normalizar de alguna manera este valor. Se establece un límite inferior del 1% del PBI como algo razonable para que un país inicie este proceso que tiende a incorporar el conocimiento como fuente de riqueza del país. Pero es un tema relativo porque, en definitiva, cuando uno compara países compara capacidades absolutas. Cuando uno compara la inversión de Brasil, Argentina o Estados Unidos son montos muy diferentes entre sí que son los que cuentan a la hora del desarrollo del país. Entonces, un país muy pequeño puede tener un porcentaje muy alto en ciencia y tecnología pero jamás va a tener un desarrollo significativo porque hay límites inferiores para la inversión necesaria para tener algún tipo de impacto. Salvo que el país se ultra especialice en algún área particular. Entonces, digamos que ese 1% del PBI es un límite inferior, al que tenemos que llegar pero es una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo científico y tecnológico. Es un porcentaje adecuado pero además hay que tener prioridades, planificación estratégica, recursos humanos debidamente capacitados, una inserción internacional fluida. Todo eso hace a lograr un desarrollo científico y tecnológico. Lo que no es cierto es que el mero aumento del presupuesto garantice un desarrollo científico y tecnológico. Uno puede tener dinero, invertirlo mal o bien. Por eso nosotros hacemos mucho énfasis en ir acompañando la propuesta, los programas, con el financiamiento adecuado para ejecutarlos. Primero tenemos que saber lo que queremos hacer y luego sobre esa base ir incrementando el presupuesto (Cazaux; 2009)

En lo referente a la influencia del Índice de Desarrollo Humano en el desarrollo de la ciencia el Dr. Barañao precisó:

Yo creo que sí, que el Índice de Desarrollo Humano influye sobre el desarrollo de la ciencia en los países. A priori uno podría decir que, cuando uno habla de desarrollo humano habla de una variable mucho más compleja que tiende a otros aspectos y que incluye por ejemplo la educación. En la actualidad, la ciencia y tecnología son un componente esencial de la educación de los países desarrollados. Es impensable hoy por hoy tener programas educativos que no contemplen un componente de ciencia y tecnología actualizado periódicamente porque sino vamos a caer en un nuevo tipo de analfabetismo que es el analfabetismo científico. Hoy la tecnología está afectando todos los aspectos de nuestra vida y no es aceptable que un individuo tenga básicamente una educación que era la típica de mediados del siglo XX.

Esto exige un esfuerzo en particular, de interacción y por eso estamos trabajando muy estrechamente con el Ministerio de Educación para incorporar la formación científica y tecnológica en los programas de estudio, mejorar la enseñanza de las ciencias desde los niveles inferiores porque creemos que de otra manera va a ser muy difícil, por un lado, tener recursos humanos a futuro para las disciplinas científicas y por otra parte porque es una responsabilidad del Estado garantizar la formación adecuada de la población y sobre todo los aspectos científicos y tecnológicos.

Otra tema es que en la Argentina se considera que haría falta un mayor acercamiento de las empresas a participar invirtiendo en investigación y desarrollo. El ministro Barañao, nos presenta su punto de vista a este respecto:

Cuando se dice que las empresas del sector privado de los países latinoamericanos invierten poco en investigación y desarrollo comparados con Estados Unidos, lo que hay que tener en cuenta es el perfil productivo que tienen los países. Estados Unidos tiene un número muy importante de empresas de bases tecnológicas que tienen un grado de percepción permanente. Empresas petroleras, de biotecnología, farmacéuticas. Es algo sustancial y son empresas que tienen montos de facturación anual de miles de millones de dólares. Y por lo tanto un porcentaje de eso tiene necesariamente que ser destinado a la investigación y el desarrollo propios de esa empresa para beneficiar su subsistencia de mercado. En los países de América latina el perfil productivo es otro. Está muy basado en recursos naturales, en productos con una elaboración relativamente escasa y que no tienen un porcentaje de investigación y desarrollo importante. Hay estudios que muestran que si uno aplica la matriz productiva de Chile a Estados Unidos, y considera solamente esos rubros, no invertiría más del 1% en vez del 2 y pico que invierte normalmente. Entonces cuando uno dice que el porcentaje de investigación privada en investigación y desarrollo en la Argentina es comparativamente bajo, lo que está describiendo es un perfil productivo donde las empresas de base tecnológica tienen escaso peso. Esto está cambiando y de hecho si uno analiza las empresas de base tecnológica que tiene la Argentina, como pueden ser Techin, Indap, o las empresas de software, invierten porcentajes de su facturación tan importante como las empresas americanas en investigación y desarrollo, incluso superiores. El problema es que son pocas esas empresas y no pesan en el balance total. Por eso nuestro énfasis está en ir modificando la matriz productiva hacia una de mayor participación de empresas de base tecnológica. Entonces, en la medida que esto tenga éxito y que haya más empresas tecnológicas, el porcentaje de investigación y desarrollo del sector privado va a ser progresivamente mayor.

Por otro lado, la formación constante en temas tecnológicos depende de una adecuada divulgación. La valoración del sector político o de decisores respecto de las acciones en ciencia y tecnología también depende de la adecuada información sobre el contexto nacional e internacional. Y a las empresas también les es necesario conocer la actividad científica y tecnológica del país para poder recurrir en caso necesario a un asesoramiento o a una asociación estratégica con el sector public (Cazaux; 2009).

2.9. Dilemas del periodismo científico

Al periodismo científico le corresponde un dilema que, a veces, no logra poder resolver de la mejor manera. La lógica científica y la lógica mediática tienen sentidos disonantes.

Esta divergencia se debe a que la creciente mediatización de la sociedad⁷² se ha sustentado en procesos en los cuales los medios han ido adoptando formas particulares de construcción de la realidad, caracterizadas por la fragmentación, la espectacularización y la fugacidad. Esta lógica se traduce en particulares formas de producción de sentido (géneros y formatos), en prácticas productivas concretas, formas organizativas y en la interpretación y construcción de los *acontecimientos* que serán luego elaborados como *noticias*.

Esta lógica tiende a aplicar normas estables y homogéneas al conjunto heterogéneo de acontecimientos de la realidad social (Rodrigo Alsina; 1996). En este sentido, la ciencia y la tecnología al llegar a los medios es ponderada, interpretada y construida desde los mismos parámetros, aplicándole los valores/noticia y las reglas discursivas que se aplican a todo el conjunto de acontecimientos. Esta lógica, que impide ya, la *comprensión* de todo un conjunto de acontecimientos de la realidad social diversa, lo hace también con la ciencia y la tecnología, supeditándola a la lógica del espectáculo y la descontextualización inherente a las formas productivas de los medios.

Además, el campo científico posee otros parámetros y una lógica particular, que desde la teoría social de Pierre Bourdieu (2000: 12) puede definirse como “un sistema de relaciones objetivas entre posiciones adquiridas (en la luchas anteriores), es el lugar (es decir, el espacio de juego) de una lucha competitiva que tiene por desafío específico el monopolio de la autoridad científica, inseparablemente definida como capacidad técnica y poder social”.

En esta lucha se diferencia claramente fama de prestigio, la fama corresponde a la lógica mediática y es no vista favorablemente dentro del campo científico, es interpretada como una estrategia inadecuada; en tanto que la idea de publicar es en términos del campo científico hacerlo en los medios apropiados (es decir, en las revistas científicas (que se ubican en el nivel de la diseminación científica). Publicar en los medios de comunicación es inapropiado, en todo caso corresponde a una inclinación personal del investigador pero institucionalmente no está reconocido ni valorado.

Por otra parte, poco comprenden los periodistas esta lógica, y poco aceptan los científicos que sus trabajos sean sometidos a la lógica de la producción de noticias propio de la institución mediática.

Según algunos teóricos del análisis del discurso, la divulgación sería una re-enunciación del discurso de origen, adoptando metalenguajes y terminología de éste, y por lo tanto, sería una actividad metalingüística. Sería transformar en lenguaje público un lenguaje cifrado o especializado, un tránsito de un código a otro (Kreinz; 2000).

⁷² En cuanto a este fenómeno hay abundante y sólida bibliografía de autores como Jesús Martín Barbero, María Cristina Mata, Albino Rubim, John Thompson, Eliseo Verón, entre otros.

Siguiendo la línea del argumento de la divulgación como traducción de un código, Trench (1998) observa que los tipos de traducción propuestos por Jakobson (1992) equivalen a las distintas formas de la comunicación científica.

Así, la traducción intralingüística (o paráfrasis) equivale a la comunicación realizada dentro de una misma disciplina científica; la traducción intersemiótica (o transmutación) equivale a la comunicación entre ciencia y no ciencia. Sin embargo, la traducción presenta otro peligro, que es hacer innecesario que se aprenda el lenguaje de los otros, además del riesgo de actuar como negociador de facto, de forma que el divulgador asuma un papel político buscando suavizar la imagen de la ciencia durante el proceso de negociación (Barceló; 1998).

La divulgación científica no es una suma de discursos, es decir, la suma de ciencia y periodismo, sino una articulación específica con efectos particulares. Más que traducción, es interpretación.

En todos los casos, se produce un efecto de “exterioridad” en el cual la ciencia se sale de su propio medio para ocupar un “sitio social e histórico en lo cotidiano de los sujetos”, que debe presentarse como necesidad en la sociedad y según cómo la ciencia se presente habrá una mejor o peor relación entre la sociedad y el Estado y promover o no la participación social en la producción del saber necesario para la vida social (Orlandi; 2001).

Dentro de este contexto, Jacobi (2000) define algunos cambios operativos en el tránsito del lenguaje especializado hacia un lenguaje más cercano al cotidiano. El primero, la selección que consiste en la extracción de parte de la información, con la omisión de algunos temas, como por ejemplo la sección de “materiales y métodos”, los elementos demasiado técnicos, o las tablas de resultados.

Por otro lado, algunas cuestiones poco desarrolladas en el discurso científico –sea por su trivialidad o porque se dan por supuesto- o completamente ausentes se tratarían con gran extensión en el discurso de divulgación, como por ejemplo, **la utilidad social de la investigación en cuestión**. El resultado, paradójico, de la selección es que el texto divulgativo suele ser más largo que el texto especializado.

La segunda operación es la **transformación**, a través de la cual la prudencia y el escepticismo inherentes a la naturaleza provisional y refutable de la investigación, se transforman en afirmación y generalización, bajo la justificación del cambio de contexto de la comunicación.

A su vez, la **modificación** implica la adición de una dimensión humana al mensaje. La **reestructuración** transforma la estructura inductiva, del hecho a la interpretación, que caracteriza el modelo de experimentación hacia una estructura de narración, por ejemplo, la historia de misterio en la cual el científico triunfa sobre determinados enigmas. La **reformulación** se aplica sobre todo a la transformación de la terminología, necesaria para que el texto desempeñe un papel para una audiencia más amplia y supone la definición previa de un directorio del lenguaje normal que actúa como referencia. En este directorio, los términos especializados se definen como aquellos que no figuran y que necesitan explicación. En la práctica, la reformulación se basa en la intuición y en la estimación al determinar cuáles son los términos especializados.

Esto es debido a la ausencia de mecanismos completos que se aseguren representatividad en todos los momentos. Sin embargo, se trataría de una “tarea teóricamente imposible” o una “misión utópica”, debido a la contradicción de definir conceptos y nociones especializados a partir de un léxico no especializado y limitado.

Pese a los problemas que supone la concepción de la divulgación como traducción, un elemento fundamental es la claridad del texto, que puede conseguirse a través de algunas claves textuales, pero dotado de una visión:

El buen periodismo científico será aquel que sirviendo de intermediario entre las fuentes y el público, se nutra por la actualidad científica con el dominio de materias y lenguajes suficiente para encontrar las claves que den sentido y ayuden a entender el alcance y la repercusión de los avances comunicados por las fuentes; de tal modo que la labor de intermediación sea un complemento instrumental de una labor más amplia y superadora: la legítima labor de elaboración, con lo que esta tiene de interpretación del mundo en el que vivimos y de creación (de Hoyos; 2002:79).

Por último, las transformaciones aplicadas en el mensaje de lo esotérico a lo exotérico alteran los conceptos e imágenes utilizadas por los propios científicos. Destaca el hecho de que en algunos casos, los científicos utilizan los medios de comunicación como fuentes de información y para intercambiar resultados experimentales y comentarios. Esta comunicación aparentemente “pública”, tiene el objetivo de alcanzar el mayor número de pares de forma rápida sin las limitaciones de tiempo de comunicación especializada, además de asegurar prioridad al descubrimiento (Bucchi; 1998).

Además, la relación entre la ciencia y la divulgación no siempre es armoniosa. Por parte de la ciencia, las quejas se refieren a informaciones erróneas o distorsionadas, a la descontextualización de las noticias, a la abundancia de exageraciones y simplificaciones, y en general, a la falta de precisión, sobre todo en las citas. Por otro lado, los periodistas “pierden distancia crítica cuando ofrecen una imagen idealizada, paradójicamente casi mística y sacra de la ciencia, reforzando así los prejuicios o los malos entendidos sobre la investigación científica” (Polino; 2001:43).

Según este mismo autor, “la única manera de reducir los riesgos de la profesión periodística frente a la ciencia vendrá dada en función de lo que un periodista sepa de la ciencia, sus criterios de procedimientos, justificación, validación y evaluación, su historia, su filosofía, sociología y política”.

En relación con sus funciones y objetivos, la divulgación científica debería informar acerca de los riesgos del cambio tecnológico, creando una conciencia pública acerca del valor de la ciencia al servicio del desarrollo, formar un clima popular sobre el permanente estado de cambio de la civilización tecnológica y educar para el ocio, según la perspectiva de la sociología del tiempo libre (Calvo Hernando; 1997).

En su conjunto, el hecho de implantar una atmósfera de estímulo a la curiosidad por la ciencia y su método, contribuye a despertar la imaginación, a cultivar el espíritu de la investigación, a desarrollar capacidades de observación, claridad de pensamiento y creatividad, a descubrir vocaciones científicas, a propiciar una relación más humana con el científico y a erradicar mitos.

Otras funciones pueden ser la creación de una conciencia científica colectiva, frente al riesgo de la subordinación de la ciencia al poder o viceversa, reforzando la sociedad democrática y la participación ciudadana, la cohesión entre grupos sociales o de integración social, permitiendo que distintos grupos participen en las aspiraciones y tareas de una sociedad que dispone del poder científico-tecnológico; el factor de desarrollo cultural, en el cual el progreso científico se construye “como parte fundamental de su cultura en una sociedad presidida por el ideal científico”; el incremento de la calidad de vida, poniendo a disposición de muchos el mejor aprovechamiento y utilización de los progresos de la ciencia y de la tecnología; la comunicación de los riesgos a que nos encontramos expuestos y que puede tener una naturaleza persuasiva o informativa; la complementación de la enseñanza, con el objetivo de “llenar vacíos en la enseñanza moderna” y en el desarrollo de actitudes ante la ciencia (Calvo Hernando; 2000).

Otros objetivos semejantes, expresados de otra forma son “ejercer la función de crítica y apreciación de la literatura técnico-científica y de la repercusión de trabajos internacionales en los círculos extranjeros, siempre con la idea de que la vigilancia de tales informaciones y repercusiones, para evitar la acción poco honesta de ciertos agentes de propaganda” y “desarrollar una especie de literatura técnica dedicada a la juventud, a través de historias ilustradas de valor educativo y capaces de despertar vocaciones u orientar los jóvenes con predisposición a la labor científica” (Reis y Goncalves; 2000:54).

Otra visión de la divulgación es la de “perro guardián”, es decir, la de realizar una vigilancia sobre el desarrollo de la ciencia y de la técnica y que surge como consecuencia de la necesidad de confianza en la esfera pública.

En este sentido, se puede postular que es la falta de confianza que lleva al miedo y a las actitudes anticientíficas, más que la falta de conocimiento propiamente dicha (Gregory y Miller; 1998:31).

Bueno (1984) destaca el papel de la divulgación científica para la revalorización de la ciencia entendida como un bien nacional, y por lo tanto, de la cultura nacional.

Las distintas funciones de la divulgación científica, a su vez, establecen una clasificación de los tipos de divulgación científica posibles. Se puede hablar de divulgación didáctica, con el objetivo primordial de enseñar, de divulgación vocacional, con el objetivo de reclutamiento hacia carreras científicas; de la divulgación democrática o social, con vistas a democratizar el conocimiento científico y utilizar la responsabilidad de los ciudadanos en decisiones que afecten a la sociedad; de la divulgación periodística, con el enfoque centrado en las noticias y en el concepto de novedad y cuyo objetivo social es el de informar; de la divulgación escéptica, con el objetivo de combatir creencias pseudocientíficas y supersticiones y fomentando el hábito del pensamiento crítico.

Al mismo tiempo que estos tipos se solapan, dado que no habría un tipo absolutamente “puro” de divulgación en función de sus objetivos, también se propone una difusión cultural de la ciencia, caracterizada por “poner al alcance del público una parte de la cultura con la que normalmente no tiene contacto por iniciativa propia, pero que creemos que vale la pena compartir” (Bonfil Olivera; 2002), sin atender a objetivos específicos o pragmáticos. Se hablaría entonces del objetivo de “divulgar por divulgar”, debido al hecho de que la ciencia es parte de la cultura igual que todos otros productos de la cultura humana y como tal merece consideración.

Este tipo de divulgación no es concebido como algo utilitario u obligatorio, sino como algo “interesante, hermoso, enriquecedor” y aunque engloba a las demás modalidades a través de una cultura científica general –entendida como la capacidad de comprender las líneas fundamentales de argumentación de las disciplinas científicas, compartir la forma de pensar del científico, comprender el contexto social y cultural– también sufre de la dificultad de conseguir apoyos debido a la ausencia de objetivos pragmáticos.

A parte de sus funciones, la divulgación científica se puede realizar a través de distintos medios y formatos, que en su conjunto es bastante amplio y que se aprecia en el siguiente cuadro:

-
- a) **Medios impresos**
 - Libros: didácticos, paradidácticos, de divulgación, de ficción
 - Revistas científicas, de divulgación, artículos
 - Periódicos: diarios, noticias, columnas, suplemento.
 - b) **Reuniones, conferencias, cursos**
 - Congresos científicos específicos
 - Congresos científicos generales
 - Seminarios y coloquios en universidades e instituciones
 - Cursos de actualización, perfeccionamiento
 - Cursos de difusión
 - Conferencias generales
 - c) **Medios electrónicos**
 - Televisión abierta o por suscripción
 - Video
 - Radio
 - Internet y software
 - d) **Medios artísticas**
 - Cine y fotografía didácticos
 - Teatro
 - Artes plásticas
 - Música
 - Literatura
 - Juguetes y juego
-

Cuadro: Adaptación de Hamburger (2000).

Según Dorothy Nelkin (1990), uno de los principales problemas del periodismo científico en la actualidad es la gran dependencia del público respecto a los medios de comunicación para obtener información actualizada sobre ciencia y tecnología y los límites de lo que se puede aprender a través de la prensa. Muchas personas, lo único que saben sobre ciencia es lo que ven en la prensa en confrontación con experiencias educativas del pasado o de sus experiencias directas. Además la prensa es su principal fuente de información acerca de las implicaciones de los cambios en los campos científicos y técnicos.

De esta forma se produce una lucha por el control sobre la información, sobre los signos e imágenes mediadas, valores y visiones transmitidos al público en la educación, entretenimiento y medios de comunicación.

El papel de la prensa dentro de la percepción pública de la ciencia y de la tecnología no se puede minusvalorar. Una primera actuación reside en la selección de temas: definen su mayor o menor importancia. Los procesos a través de los cuales se opera esta selección –*agenda setting, gatekeeping, newsmaking*- se han estudiado a fondo en el área de la comunicación social (Wolf; 1996).

De forma similar, la elección de titulares legitima o critica políticas públicas, abriendo el campo a debates y a la intervención de la opinión pública. A su vez, la elección de determinados detalles influencia al lector a pensar en la ciencia y en la tecnología de determinadas maneras. Pero sobre todo, en la elección de teorías, los medios se aprovechan del *imprimatur* de la ciencia para dar soporte a determinadas visiones del mundo, con poca atención a la esencia de la generación de conocimiento científico, como pueden ser el lento proceso de acumulación de conocimiento y los límites prácticos de una teoría.

El periodismo científico se replantea entonces como:

El conjunto de las actividades periodísticas dedicadas a temas científicos y tecnológicos y dirigidas al grande público de no-especialistas, a través de diversos medios: prensa, radio, televisión, periódicos especializados y otras publicaciones en nivel de vulgarización (Thiollent; 1992).

La divulgación de hechos y procesos acerca de ciencia y tecnología. No es, por lo tanto, simple provisión de datos y acontecimientos. Es la divulgación de la ciencia vinculada a la política de desarrollo del país y del mundo (Izuwa; 1984).

El periodismo científico incluye un proceso de recepción de la información que debe tener en cuenta la adecuación del lenguaje científico al lenguaje periodístico, o sea la transformación hacia un lenguaje asequible de connotación generalista y que intente descifrar las expectativas de ese público receptor, formado por un sector heterogéneo de la sociedad.

Ese proceso abarca principalmente la misión informativa del periodismo, lo que implica una transmisión, haciendo comprensible el contenido científico y estimulando la curiosidad, en otras palabras, difundiendo hechos e ideas del periodismo científico.

Como nota (Julve; 1999), esta es una función intrínseca al periodismo general y la sensibilización corre el riesgo de un doble hilo de “sensacionalismo angustiosos”. Su mayor importancia subyace en que:

Ante el asombro de los avances vertiginoso de la tercera revolución científico-técnica, me preocupa sobremanera transmitir a la sociedad hasta qué punto la ciencia moderna se encuentra en equilibrio adecuado con las necesidades más urgentes del género humano... Me interesa, además, socializar este conocimiento, por ser éste un patrimonio de la humanidad, y solo se consigue cuando lo poseemos; como una manera de comprender nuestra conciencia y grandeza (Calvo Hernando; 1997:87).

Por lo tanto, el uso social del conocimiento supone un poder implícito, el permitir participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten. Esta función necesariamente se hace a través de una función de intérprete, explicando el significado y sentido de los descubrimientos y progresos en ciencia y tecnología.

Por último, al periodismo científico también se le atribuye una función de control, con el seguimiento de las decisiones de política científica y tecnológica y con el objetivo de poner el progreso científico a favor de la calidad de vida y del bienestar humano.

Esta última función nos dirige hacia un cambio de rol en el cual el periodismo científico, en la actualidad, debe ponerse directamente al servicio de la sociedad, con fines y objetivos de proyección social, educación, democracia, proyección cultural y científica, desarrollo integral” (Calvo Hernando; 1997), llegando a ser un factor de cambio social y tecnológico, pero siempre recordando los efectos positivos y negativos del desarrollo científico-tecnológico. En última instancia:

El periodismo científico tiene como objetivo final la utopía, explicar el universo, y una meta, mejorar la calidad de vida de los pueblos. Es una obsesión que los periodistas compartimos con la filosofía, con la física, con la cosmología y con otras especialidades y profesiones, a sabiendas de que tanto el hombre como el mundo son, por ahora, inexplicables (Calvo Hernando; 1997:48).

La práctica del periodista científico reúne las condiciones de periodista, científico y divulgador. La de periodista, por las labores de elección de la noticia, lectura y selección de datos para determinación de qué hechos producidos en el campo científico merecen notificarse, teniendo en cuenta que esta elección debe basarse en criterios como la trascendencia futura y la capacidad de despertar curiosidad.

De divulgador, por el objetivo de situar a la ciencia dentro del contexto general de la civilización, e intentando superar la contradicción entre un sistemas de ideas claras que atiende a normas lógicas y otro de ideas vagas al margen de la lógica. Dentro de esta dinámica, tanto en su papel de científico como de divulgador, el profesional de la comunicación debe buscar el dominio del lenguaje escrito, con criterios de claridad y sencillez, simplificando para facilitar la comprensión (Julve; 1999).

Trench (1998) en una investigación de la prensa europea de calidad, con el rastreo de la información científica aparecida en la revista *Nature* y su transferencia comunicativa a los medios generales, detectó dos tipos de periodismo científico.

Según su tipología, basada en criterios de relación con el público y con las fuentes de referencia, hay un tipo de periodismo más informal, dotado de una conexión con los intereses populares, haciendo referencias del lenguaje cotidiano y con orientación hacia los sucesos. También se caracteriza por la cita directa de las fuentes y por un menor énfasis en el proceso del descubrimiento científico.

El segundo tipo sería un reflejo de los puntos destacados por las publicaciones científicas, dotado de un lenguaje más técnico, con menores restricciones de tiempo, caracterizado por el uso de paráfrasis y citas indirectas, además de referencias al proceso científico.

Según Bueno (1984), la literatura sobre el periodismo científico muestra por lo menos cuatro líneas que presentan numerosos puntos de tangencia, aunque con características de intenciones ligeramente distintas. La primera se concentraría en la identificación de problemas concretos que dificultan la práctica de la divulgación científica, agrupándose en tres grandes categorías: las relaciones entre científicos y periodistas, la descodificación del discurso científico y el carácter comercial de los medios de comunicación. La segunda vertiente está centrada en la práctica de la divulgación científica, que en los países carentes de una ciencia propia, deriva hacia el exterior, principalmente a las informaciones producidas por los países más desarrollados.

La tercera vertiente estaría vinculada a la reflexión generada en las universidades, tratando de sistematizar conceptos y problemas de la divulgación científica, desmitificando la frecuente afirmación de que la ciencia y la tecnología estarían siempre a favor de la humanidad y buscando evidencias de intereses muy definidos. Por último, la última vertiente estaría relacionada con la práctica del periodismo científico, teniendo en cuenta áreas específicas del conocimiento, como por ejemplo, la ecología y el medio ambiente y estudiando las actitudes de los medios de comunicación en casos concretos.

A su vez, Chaves (2001) ha realizado una investigación con el objetivo de establecer un panorama inicial de la producción académico-científica y definir el campo. Las principales líneas de investigación en periodismo científico se acercan al sensacionalismo como factor de influencia en la cobertura periodística de la ciencia, los conflictos entre científicos y periodistas, la contribución de la prensa para alterar el cuadro mundial de la divulgación científica, el hermetismo del lenguaje científico, el espacio ocupado por la ciencia en los medios de comunicación de masas y el carácter de denuncia del periodismo científico y su dependencia en relación a las fuentes oficiales.

La autonomía de la ciencia en relación con el resto de la sociedad, a través de la diferenciación y especialización de sus actividades, supuso también la creación de un *knowledge gap*, o brecha de conocimiento, con el desplazamiento del conocimiento científico de la cultura popular y la necesidad de creación de canales y formas específicas para la popularización de la ciencia, de una “doble narración” de la aventura científica (Bucchi; 1998).

De la distinción entre comunidad científica y público surge un contrato social implícito que rige la interacción entre los dos. Por un lado, se garantiza la autonomía de la comunidad científica para la selección de los objetivos y el desarrollo de sus actividades de investigación, además de los recursos financieros necesarios, siempre y cuando estas actividades contribuyan a la producción de bienes materiales y servicios.

Esta conexión entre el conocimiento abstracto y la satisfacción de necesidades prácticas resulta indirecta y lenta, pero este vínculo se ha aceptado tácitamente por la sociedad.

Entretanto, en el siglo XX, ocurre un cambio de ese contrato, en dos dimensiones: en primer lugar, una total dependencia del crecimiento económico en relación con la ciencia y la tecnología y en segundo, una sensibilidad más grande del público en relación con los riesgos colaterales de la aplicación tecnológica (Pardo y Calvo; 2002).

Particularmente en los medios de comunicación, se pueden verificar tendencias cíclicas de exaltación de la ciencia sus descubrimientos y promesas por un lado y de una reflexión más crítica acerca de las consecuencias e impactos del progreso científico-tecnológico, con visiones más negativas. El tratamiento resultante es que “los avances de ayer se tornan en las pesadillas de hoy” (Nelkin; 1990).

En cuanto a la relación entre científicos y periodistas, tema insertado en la práctica del periodismo científico, esta refleja algunas dificultades de la Comunicación Pública de la Ciencia en general, y por este motivo merece un análisis detenido. Este tema lo presentamos en el punto 2.12 de este capítulo.

2.10. Otras actividades de divulgación científica

Además del periodismo científico, la divulgación abarca otras actividades, como ya hemos manifestado. En lo referente a los promotores de estas actividades se destacan iniciativas de la propia comunidad científica, programas de información gubernamentales, actividades generadas por la industria y sectores productivos de la sociedad e iniciativas individuales realizadas por expertos y legos (Gregory y Miller; 1998).

La llamada museología científica, a través de los museos de la ciencia y de la técnica y de los centros interactivos de ciencia surge como un exponente fundamental de las actividades de comunicación pública de la ciencia. Los principios generales que condicionan este tipo de institución son priorizar aspectos contemporáneos de la ciencia, incentivar la participación de los visitantes, permitir el contacto con la exposición, realizar exposiciones vinculadas a proyectos educativos de la enseñanza formal y promover actividades educativas complementarias y eventos paralelos.

Pese a una larga tradición, es a partir de los años sesenta cuando el actual movimiento de la museología científica gana fuerza, con los centros interactivos que proponen la creación de entornos en los cuales las personas puedan controlar y observar el comportamiento de aparatos interactivos, que estimulen su curiosidad y proporcionen algún nivel de comprensión de la ciencia, como lo manifestó el Dr. Frank Oppenheimer (1968), fundador del *Exploratorium* de San Francisco.

El museo, entendido como un medio de comunicación constituye, un medio distinto para la difusión de mensajes sobre la ciencia dada la interactividad y el sentido físico y afectivo que proporciona la visita. Por otro lado, también comparte muchos de los problemas de la divulgación y del periodismo científico, en la medida en que sus visitantes componen distintas audiencias, con distintos conocimientos previos, para quienes la ciencia tiene la imagen del conocimiento inasequible y complejo. Esta dificultad requiere del museo habilidades especiales para que mensajes complejos se transmitan de forma clara y asequible (Durant; 1992).

Por otro lado, se distinguen de otras iniciativas porque el museo surge como un espacio de discusión, un foro abierto, en el cual las cuestiones científicas se pondrán a disposición de la sociedad para el debate.

Otra modalidad, las denominadas *Public Awareness of Science Initiatives* – PASI (Iniciativas de Atención Pública de la Ciencia) engloban eventos como charlas, demostraciones, competiciones, exposiciones, jornadas de puertas abiertas y talleres. El estudio realizado por Edwards (2002) revela, por otro lado que pocos programas de concientización pública se han evaluado sistemáticamente y producido informes. Para este autor, el objetivo de alcanzar un marco lo suficientemente maduro como para permitir negociación de éxito en las cuestiones entre la ciencia y la sociedad, dependerá de la capacidad de los programas en promover este marco, por lo cual también es necesario determinar su eficacia. Este tipo de iniciativas posee otros objetivos intrínsecos, además de promover la percepción pública de la ciencia, que se resumen en facilitar la creación de lazos de comunidad o el establecimiento de relaciones entre determinados grupos sociales.

En los informes evaluados, surge como patrón la utilización de declaraciones de éxito, de carácter cualitativo e inmediato, como respuesta individual a un evento en el momento de su realización, además se suelen utilizar estadísticas de asistencia como indicadores del éxito, aunque éstas se deberían considerar solamente como medidas parciales.

Por último, se demandan estudios a largo plazo para contrarrestar la tendencia a situar el evento como una experiencia única, mientras se trata de una vivencia más dentro de un universo cumulativo de experiencias personales.

La cuestión fundamental subyacente a la evaluación es saber cómo los programas de percepción pública de la ciencia alcanzan sus objetivos.

La evaluación, según Gascoigne y Metcalfe (2001) debe producirse desde el inicio, con la fijación de objetivos orientados según la regla SMART⁷³: Simple, Mensurable, Alcanzable, Realista y Temporal. Así, los objetivos generales, o lo que se podría llamar la declaración de intenciones, deben complementarse con declaraciones operacionales especificando las acciones del programa en términos mensurables, en otras palabras, de indicadores, como pueden ser el número de estudiantes que concluyan carreras científicas o la cobertura de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación.

Otra consideración importante es la necesidad de atender a los datos de base. Para detectarse un cambio es necesario saber el estado anterior, pues los cambios se miden frente a un valor previamente establecido.

A partir de estas premisas, se propone un modelo simple de evaluación, en cinco pasos: la identificación de los objetivos, la identificación de la audiencia que se pretende influenciar, la obtención de los datos de base e identificación del método más apropiado para evaluar los cambios, la realización de evaluaciones formativas con el objetivo de remodelar el proyecto durante su realización aumentando su eficacia y, por último, la realización de evaluación sumativa, una vez completado el proyecto. Aunque sea cara y compleja, la evaluación de programas debe atender a la necesidad de introducción de metodología científica en el trabajo de comunicación pública, buscando una mayor credibilidad de estos programas frente a la sociedad que los financia (Gascoigne y Metcalfe; 2001).

Según la perspectiva de que el modelo de diálogo surge como nueva tendencia dentro de la comunicación pública de la ciencia, se verifica el surgimiento de experiencias innovadoras, no usuales, en el campo de los eventos científicos, como pueden ser los festivales, ferias y semanas de la ciencia. Estos eventos suelen caracterizarse por su restringido período de duración y por involucrar a científicos como comunicadores.

En este sentido, la *European Science Events Association* (EUSCEA) constituye una red que abarca veinte países europeos y está dedicada al intercambio de experiencias a través de fronteras culturales y nacionales, al desarrollo de nuevas ideas y de metodologías de evaluación, y por último, a la producción de guías para el desarrollo de eventos (Bohm; 2002).

Dentro de estas iniciativas, las ferias de ciencia consisten en exposiciones públicas de trabajos científicos y culturales realizados por alumnos, que efectúan demostraciones, explicaciones orales y contestan preguntas sobre los métodos utilizados y las condiciones de experimentación. Poseen, por lo tanto, un carácter dinámico.

⁷³ El acrónimo en inglés significa “inteligente”, “vivo”.

Sus objetivos son despertar en los alumnos el interés por las materias científicas, despertar el espíritu creativo a través de proyectos propios, desarrollar la capacidad de transmitir conocimientos aprendidos y soluciones a diversas personas y de diferentes niveles, de forma sintética; estrechar los vínculos entre la escuela y la comunidad; incentivar la aplicación del conocimiento formal en el abordaje de los problemas cotidianos, reflejar la situación de la enseñanza en las escuelas y promover la sociabilidad de los estudiantes (Ormastroni; 2000).

Por otro lado, las ferias de ciencia constituyen una representación viva de los problemas y de los aspectos locales de una comunidad, reflejando la relación con su cultura, con enfermedades predominantes en la región, con recursos de la flora y la fauna, además de la geografía, historia, geología y reservas energéticas. También son una forma de integración entre la escuela y la comunidad, movilizándolo a toda la población. En última instancia surgen como respuesta a la homogeneidad de la información introducida por los procesos de globalización.

También, estimulan no solo los conocimientos científicos, sino también las habilidades manuales y de experimentación (*hands-on*), a través de la capacidad de trabajar con las manos fabricando equipos e instrumentos.

Un campo escasamente explorado como herramienta de divulgación científica es la literatura (Municio; 2003):

Aunque durante mucho tiempo o se ha identificado una dualidad entre las ciencias y las letras en la actualidad se observa un acercamiento, pues se trata de una dualidad que toma como muestra la existencia de “dos mundos diferentes”. En el de la literatura, se ama y se odia, se triunfa y se humilla, se alegra o se sufre, hay sosiego y desesperanza. En el de la ciencia, se fijan sus doctrinas y sus ideas a las concepciones del mundo por medio de un lenguaje que no es un simple utensilio neutral. “Mundos diferentes” que no por ello dejan de participar en una base común dentro de la historia cultural y social (Municio; 2003:44).

De esta manera, el empleo del argumento de la ciencia en el género literario, insertado en el fenómeno narrativo los hechos y circunstancias de la ciencia, constituye un nuevo acercamiento a la comunicación pública de la ciencia. A su vez, la ciencia ficción va más allá de los hechos reales del momento, explorando las perspectivas imaginarias.

Para Caro (1997), por ejemplo, la divulgación científica en la prensa y televisión no se trata de un ejercicio pedagógico, sino de uno literario; para su realización es necesario manejar temas de valor “romántico”, como las grandes metáforas y mitologías, los mitos de la creación y de los héroes.

El planteamiento de que la ciencia se puede aprender a través de narrativas de ficción se justifica por el hecho de que la información se retiene en la memoria por un período más largo de tiempo que con información factual solamente. A través de un estudio empírico Negrette-Yankelevich (2002) verificó que cuanto más central en el argumento es la información científica, mayor la probabilidad de retención.

Las fases con sentido literario, las analogías y las ironías provocan respuestas emocionales en el lector, de forma que la información relacionada con estos recursos se recordará con más facilidad.

En el campo de la literatura, puede desempeñar un importante papel la historia de la ciencia. Si partimos desde una perspectiva internalista, la historia de la ciencia comparte las mismas dificultades técnicas para el acceso de los legos al conocimiento científico que la divulgación en general, debido al alto grado de exigencia técnica que se requiere del lector. Por otro lado, a partir de los aspectos externalistas –los procedimientos y mecanismos de la práctica científica, las biografías de científicos, la historia de instituciones científicas- la historia de la ciencia cumple con objetivos de divulgación.

Este objetivo se materializa a través de una función premeditada, la de contribuir a la historia de la ciencia como disciplina y de una función espontánea, la de difundir la ciencia en la sociedad. Así, algunos clásicos de historia de la ciencia, “fueron aportaciones sobresalientes, si no revolucionarias, a la propia ciencia; objeto pues de la historia y no historia de la ciencia en ellas mismas. Pero con el paso del tiempo el estatus de estas obras se modifica, incorporándose al cuerpo establecido de conocimientos aceptados”. Ejemplo de estos tipos de obras son los *Diálogos sobre los dos sistemas del mundo el ptolemaico y el copernicano* (1632) de Galileo y *El origen de las especies* (1859) de Darwin. Por otro lado, hay libros de divulgación –derivados tanto de la necesidad de compartir el conocimiento como del deseo de adquisición de prestigio social por los científicos- que luego se tornan clásicos de la historia de la ciencia (Sánchez Ron; 2002).

Según Lewenstein (2001:34), los libros sobre ciencia, en sus distintas modalidades se pueden entender como “experiencias sociales compartidas, unas que a través de su uso crean un lazo común, un lazo que puede o no puede basarse en el contexto actual del texto. En algunos casos, los libros pueden servir a múltiples comunidades, atravesando límites de maneras complejas. Los libros sirven como memoria social, proporcionando puntos de contacto cultural con las comunidades que expresan sus normas e intereses comunes”.

Particularmente, la ciencia ficción surge como una “tercera vía”, alternativa a la comunicación primaria y secundaria, en la difusión de las ideas científicas (Barceló; 1998).

Según una definición de Isaac Asimov, la ciencia ficción sería “la rama de la literatura que trata de la respuesta humana a los cambios en el nivel de la ciencia y la tecnología”. En este sentido, más que las previsiones técnicas, la ciencia ficción tratará de las respuestas humanas a dichos cambios, promoviendo la reflexión sobre los impactos de la ciencia y de la tecnología en la sociedad. Sagan (1981), además de considerar el conocimiento científico como un punto de partida para la construcción de la ficción, transmitiendo “fragmentos, frases de conocimientos desconocidos o inaccesibles al lector”, su mayor significado para la humanidad se puede dar por la minimización del “choque del futuro”, en lo que relaciona con la exploración de destinos alternativos. Sin embargo, al mismo tiempo ve la ciencia ficción como recurso que puede “convertirse en interesantes experiencias educativas o en desastres”, según se programen.

Así, pese a un cierto potencial, la ciencia ficción no se trata de un sustituto de la educación de ciencias, pues la comunicación pública de la ciencia raramente es un objetivo en sí mismo, sino que el uso principal de la ciencia es alcanzar un estado de “suspensión de la incredulidad” (Lambourne; 1999). Por último, la ciencia ficción se puede entender como vehículo apropiado no solamente para la reflexión sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en la sociedad y para la enseñanza de conceptos científicos, sino también para el logro de una “meta-divulgación científica”, es decir divulgación y reflexión acerca de las propias cuestiones y métodos de la divulgación y del periodismo científico (Sabbatini; 2001).

Del mismo modo, el espectáculo teatral también puede ser formato de divulgación, con la posibilidad de dinamizar aquellos contenidos didácticos de carácter científico, histórico y filosófico, además de servir como soporte para un foro de debate entre la audiencia y el equipo de actuación. Se caracteriza por ser una forma lúdica y participativa y un espacio novedoso de cooperación entre artes y ciencias que facilita la integración de ambas en la construcción de un método pedagógico. Como actividad de soporte, permite que posteriormente se realicen actividades de desdoblamiento en los grupos escolares, como pueden ser la realización de disertaciones, dibujos u obras de teatro (Bruno; 2001).

La divulgación científica también asume un nuevo matiz como instrumento, con el advenimiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. El periodismo digital opera un cambio sobre las prácticas tradicionales del periodismo, con la alteración de las rutinas de selección, captación, tratamiento y transmisión de la información. Estos cambios producen efectos de naturaleza técnica, desde el acercamiento a la fuente hasta el soporte final de la información, pero también fomentan el surgimiento de cuestiones éticas vinculadas a la velocidad de la información, producción y edición de imágenes, a la estética y al intercambio de influencias entre los distintos medios (Gomes; 1999).

Otras tendencias en el periodismo digital son “*gatekeeping* mixto”, en el cual el “receptor selecciona los temas de la actualidad diaria que son de su interés, pero sigue siendo el periodista el que elabora la información” y la “*multiedición*”, con la posibilidad de actualización en tiempo real de la información, dada la ausencia de un medio físico que lo impida.

En este nuevo entorno, el papel del periodista es actualizar, reflexionar, contextualizar la información para el consumidor, frente a la posibilidad de que este acceda directamente a las fuentes de información primaria o agencias de información (Luzón; 2000).

Desde el punto de vista de las ciencias de la comunicación, la publicación electrónica y la comunicación mediatizada por ordenador (CMC) aplicadas a la divulgación de la ciencia, tendrían grandes impactos sobre los modos en que la información es transmitida y recibida, y de los cuales destacamos dos aspectos básicos. Por un lado, la publicación electrónica, como medio de comunicación, se caracteriza por el uso extensivo de recursos multimedia y por un espacio informacional casi ilimitado y al mismo tiempo interconectado con otros recursos de información a través del hipertexto, lo que también supone la quiebra de la linealidad.

Por otro, el de la recepción de la comunicación, Internet permitiría la creación de comunidades virtuales, como por ejemplo los grupos de soporte basados en herramientas electrónicas de interacción y socialización, y la consecuente posibilidad de comunicación dialógica entre receptores y emisores.

Estas dos características combinadas llevarían a un nuevo modelo de comunicación, donde la información no es solamente complementada de diversas maneras, sino que, manejada y gestionada por el propio receptor/usuario, estableciendo nuevos patrones de Asimilación y comprensión. Las características descritas son también inherentes y exclusivas al medio electrónico y poseen un carácter extremadamente innovador, imposible de lograrse en los medios tradicionales. Por este motivo, consideramos de mayor importancia investigar no solo los riesgos y dificultades sino, sobre todo, las promesas y posibilidades de las nuevas tecnologías comunicación aplicadas a la divulgación científica (Sabbatini; 1999).

Además, la multimedialidad, con la integración de texto, imágenes, vídeo, sonido, bases de datos y programas ejecutables surge como “una nueva retórica, una nueva manera de presentar y organizar la información” (Díaz Noci; 1997). Cabe destacar, entretanto, que la interactividad prometida por los nuevos medios es una categoría psicológica y no simplemente tecnológica. En este sentido el multimedia debe entenderse como un medio y no como un fin en si mismo.

La combinación de medios se justifica solamente a partir del momento en que se utiliza para transmitir un mensaje de forma más relevante, si comparada con otros medios y sigue el razonamiento de que cada canal informativo debe utilizarse para maximizar la transferencia de información y minimizar el esfuerzo cognitivo (Casacubierta; 2002).

Por otro lado, el estado de la cuestión en la investigación de sistemas de hipertexto indica que estos presentan menor legibilidad, reducen el confort de lectura y exigen un buen conocimiento de la estructura del texto para permitir la navegación eficaz. Por otro lado se detectan efectos contradictorios, con la toma de control del proceso cognitivo frente a la sensación de desorientación en el “ciberespacio”.

En la actualidad, no existen datos sobre la eficacia de Internet en relación con los medios impresos en la comunicación de la ciencia.

Pese a las posibilidades que proporciona en cuanto medio, como por ejemplo el suministro de material de contextualización y de fuentes de información adicionales, el uso de multimedia y el establecimiento de canales de diálogo con el público, la investigación teórica indaga si se producen cambios en los procesos de comprensión con el cambio del medio y particularmente si el uso de los recursos electrónicos puede influenciar la percepción de los argumentos científicos (Macedo-Rouet, *et al*; 2002).

La calidad de la información disponible, debido a la ausencia de controles de certificación de calidad y a la facilidad y ausencia de costes de publicación, puede variar considerablemente, sobre todo en temas delicados como la ciencia y la tecnología. Según la declaración final de la conferencia Mundial de Periodistas científicos, realizada en Budapest, se “avisa que mientras Internet y la World Wide Web mejoran la comunicación, la información provista debe –como cualquier otra fuente- monitorizarse constantemente para asegurar su precisión, objetividad e integridad” (VV.AA, 1999).

2.11. La *International Network on Public Communication of Science and Technology* PCST

Durante la última década se han formado varias redes mundiales, formales e informales, para colaborar en la promoción de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

La red internacional sobre la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (*International Network on Public Communication of Science and Technology*), conocida por las siglas PCST⁷⁴ es una de las primeras, de las de más alcance y, probablemente, la mayor de las redes internacionales en funcionamiento en la actualidad en su ámbito. Nació en 1989 tras la primera Reunión Internacional sobre Comunicación Científica, que tuvo lugar en Poitiers (Francia). Los 130 participantes, procedentes de 14 países, decidieron reunirse de nuevo para debatir la creciente necesidad por parte del público de disponer de más información sobre asuntos científicos y tecnológicos, y sobre los problemas y avances relacionados con la comunicación científica en general.

El objetivo de la red es multiplicar las oportunidades para el intercambio y la cooperación, tanto entre investigadores como entre profesionales de la PCST que trabajan en campos muy diversos, aunque complementarios.

Especialmente, intenta facilitar dichas interacciones a escala internacional para fomentar los intercambios entre perspectivas culturales diferentes.

Los miembros de la PCST incluyen a periodistas científicos, profesionales de museos y centros de ciencia, directores de teatro científico, académicos que investigan aspectos de la PCST, científicos que están en contacto con el público, educadores y profesores, y muchos otros interesados en esta materia.

La red PCST auspicia conferencias internacionales, discusiones electrónicas y otras actividades que promueven el diálogo entre diferentes grupos de gente interesada en la PCST, lo que lleva a una fertilización cruzada a través de fronteras profesionales, culturales, nacionales y disciplinares. La red PCST busca promover nuevas ideas, métodos, perspectivas y cuestiones prácticas e intelectuales.

1. Discusiones electrónicas de la PCST

Buena parte de la actividad de la Red Internacional sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología tiene lugar a través de discusiones electrónicas. El principal punto de encuentro de dichas discusiones es PCST-L, una lista de correo electrónico dedicada a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. PCST-L ofrece a profesionales, investigadores y científicos con un interés profesional en la divulgación científica, y en otros asuntos relacionados, la oportunidad de discutir, intercambiar y cooperar. Los miembros de la lista incluyen a periodistas científicos, gabinetes de comunicación de instituciones, empresa y organizaciones sin ánimo de lucro, educadores de museos, divulgadores científicos, investigadores de ciencias de la comunicación, periodistas, educadores y otros. La lista pretende, de forma explícita, traspasar barreras nacionales, culturales y profesionales. Técnicamente, está ubicada en la Universidad de Cornell (Ithaca, Nueva York, Estados Unidos). Está semimoderada, lo que quiere decir que las contribuciones se dirigen hacia moderadores que deben aprobarlas. Los mensajes se aceptan o se rechazan en su integridad: no se editan.

⁷⁴ Cuyo sitio en Internet es www.pcstnetwork.org

No se rechaza mensaje alguno sobre la materia a menos que, a juicio del moderador (o moderadores), sea ofensivo o pueda perturbar el funcionamiento de la lista.

2. Conferencias de la PCST

La Red Internacional PCST se reúne cada dos años, aproximadamente. Las conferencias internacionales pretenden ser oportunidades para compartir información sobre buenas prácticas, investigaciones en curso, cuestiones conceptuales, y otros asuntos de interés para la red PCST. Se intenta que las conferencias se celebren en diversos lugares del planeta. Unos seis meses antes de cada conferencia internacional, se tramita una invitación general solicitando la presentación de propuestas para acoger la conferencia que tendrá lugar cuatro años más tarde. Las propuestas deberán contener información sobre:

- Oportunidades de participación cultural diversa (en este sentido se favorecerá la celebración de conferencias en países donde no se hayan celebrado con anterioridad).
- Las organizaciones que apoyarán la conferencia en el país anfitrión.
- Presupuesto.
- De qué manera se ayudará a los delegados de países en desarrollo para que puedan participar en la conferencia.
- De qué manera el país anfitrión cubrirá la asistencia de los miembros del Comité Científico de PCST (como mínimo, la inscripción en la conferencia y el alojamiento, si fuera posible, el desplazamiento).
- Sugerir un tema para la conferencia.
- El uso del inglés como primera lengua, considerando la presencia de otras lenguas y de traducción simultánea.

Estas propuestas se presentan al Comité Científico durante la reunión que mantiene durante la conferencia internacional, y se invita a un representante de cada grupo solicitante a que haga una breve presentación y responda preguntas. El Comité Científico comunicará su decisión al final de la conferencia internacional. Durante los preparativos de cada conferencia internacional, el Comité Científico lidera la discusión sobre el programa y la aceptación de los *abstracts*.

El presidente de la conferencia designa a un Comité Organizador local que es responsable de la organización de la conferencia, lo que incluye los sucesivos llamamientos para proponer ponencias, gestionar el espacio y el alojamiento, definir las actividades sociales, etc.

El Comité Organizador es el responsable de coordinar con el presidente de la red PCST, que representa al Comité científico, la evaluación de los *abstracts* y la planificación del programa.

2.11.2. Principales resultados de las conferencias más recientes

En el Anexo N°3 de este capítulo hemos colocado un resumen de los resultados de las conferencias de PCST más recientes.

2.12. El deber de comunicar la ciencia

En este punto trataremos la segunda pregunta necesaria para el abordaje de la problemática de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología ¿quién debe comunicar la ciencia, los científicos o los periodistas?

En realidad, este conflicto entre científicos y periodistas es histórico y puede ilustrarse con un episodio del año 1837. Cuando la Academia de Ciencias de París decidió abrir las sesiones y actas internas a los periodistas, estalló una acalorada polémica entre los académicos. Para algunos, que los periodistas accedieran al recinto de los científicos era algo inaceptable, bajo el argumento de que “el mundo de la ciencia podría perder su credibilidad si se admite a periodistas en la sala cuya indiscreta pluma puede revelar impunemente errores que los sabios pueden proferir en un momento de irreflexión” (de Semir; 2002). Esta opinión, lejos de ser una anécdota anclada en el tiempo, caracteriza perfectamente la tensión que científicos y periodistas han mantenido con el correr de los años.

Durante la mayor parte del siglo XX, los científicos y periodistas han preferido vivir en mundos aislados. Sharon Dunwoody (1999) observa que “los científicos profesaban una gran aversión a interactuar con los periodistas”. Los contactos parecían indicar “la pintura de una relación marcada por el escepticismo y la tensión”.

El conflicto podía resumirse de la siguiente manera: “en términos generales, el científico propende al tecnicismo y a la “oscuridad”, y el periodista, a la ligereza y a la frivolidad” (Calvo Hernando; 1971). Según José de Reis (1999: 218), se podía encontrar “por un lado, científicos celosos de la precisión y de minucias de escaso interés público; por otro, periodistas más interesados en lo esencialmente nuevo capaz de traer lectores”.

Desde el punto de vista de la comunidad científica, la fosa que separa a unos de otros parecía indicar que las noticias científicas “se prostituían al tener a la prensa como vehículo”. Distintas vertientes analizaron los principales problemas de la relación entre científicos y periodistas en términos de las diferencias entre sus prácticas profesionales y lógicas de funcionamiento (Solomon, M.; 1974; Epstein, V.; 1998; Cuello, A.; 2002).

No obstante el tono polémico de muchas declaraciones, científicos y periodistas se necesitan mutuamente, y esto ha sido reconocido por unos y otros en foros recientes.

Si bien se trata de una relación de “delicados lazos simbióticos” (Polino; 2000), “ya no está en cuestión el asunto de si la prensa debe o no informar sobre la ciencia, sino solamente cómo debe informar. La relación entre ambas es tirante, pero también indisoluble” (Nelkin; 1990: 95).

Los científicos y los periodistas pueden tener una relación conflictiva, pero el correcto funcionamiento de las instituciones y prácticas democráticas debe construirse con información responsable, crítica y honesta sobre las consecuencias y retos que la ciencia y la tecnología plantean a la sociedad. Es innegable que los medios de comunicación tienen un potencial enorme y que su correcta utilización para instalar la ciencia en el imaginario colectivo es un desafío tanto para científicos como para periodistas. Miguel Ángel Quintanilla (2002) lo grafica con claridad:

La visión que la mayoría de la gente tiene de la ciencia y la tecnología ya no depende tanto de las asignaturas que estudiaron en la escuela, cuanto de los mensajes que reciben a través de múltiples canales de comunicación. Mensajes casi siempre asociados con problemas que sacuden a la opinión pública: catástrofes naturales o industriales, riesgos de accidentes derivados de las tecnologías más avanzadas, nuevas opciones disponibles para el control de la reproducción humana. Pero lo mismo ocurre con los contenidos más esenciales de la cultura humanística, desde el conocimiento de la historia a la incorporación de valores, símbolos y pautas de comportamiento al acervo cultural de los ciudadanos; una serie televisiva es más decisiva para cambiar actitudes, valores y representaciones de la realidad que cualquier curso avanzado de cultura superior (Quintanilla; 2002:6).

2.12.1. Periodistas *versus* científicos, científicos *versus* periodistas

Con respecto a este conflicto Pierre Fayard (2003a) presenta la siguiente reflexión:

A principios del siglo XXI, la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología se presenta, como de costumbre, como un área de actividad... ¡sin memoria! Los científicos piensan que son capaces de comunicar ciencia al público porque son científicos, pero puede que nieguen a los comunicadores esta capacidad porque ellos no lo son. Los comunicadores que son capaces de comunicar ciencia porque son comunicadores, pero puede que nieguen esta capacidad a los científicos ¡porque ellos no lo son! Los primeros tienden a ignorar qué es la comunicación, los segundos a ignorar qué es la ciencia... y los recién llegados preguntan: *¿quién diablos puede comunicar ciencia?*

Los científicos, involucrados como niños, advierten a la comunicación pública de la ciencia que no les traicione con su falta de lenguaje especializado y de referencias experimentales efectivas. E inconscientemente, navegando por la sempiterna cuestión «del huevo y la gallina de la PCST», se preguntan: «¿la divulgación puede traducir a la ciencia o bien la traiciona?». Los expertos en marketing no lo dudan y hacen maravillosas promesas de eficacia.

Gobiernos, instituciones científicas y diversas asociaciones, respaldados en motivos humanísticos, democráticos y educativos, abogan por grandes campañas persuasivas a favor de la cultura científica ¡Un objetivo como este suena por sí mismo tan grande y generoso! No hay que vacilar ni pensar más, ¡pasemos a la acción!

Sin embargo, a pesar de que la gente pueda afirmar que «la ciencia es muy importante», las visitas a centros de ciencia y la lectura de revistas científicas todavía están demasiado limitadas a las personas que poseen una cultura científica, escolares, estudiantes o a «los adictos a la ciencia». ¿Cómo llegar también a las audiencias no especializadas más amplias que representan el público objetivo central histórico de la PCST? Definir un objetivo fantástico y generoso es una cosa, conseguirlo es otra. Si la estrategia es mala e ineficaz, el objetivo no se alcanza. (Fayard; 2003a: 3).

Para Peters y Peters (2003) la interacción entre periodistas y científicos ha sido estudiada desde el punto de vista lingüístico, pero no desde el de la teoría de la comunicación.

La particularidad de los científicos como fuente es que su actividad – a diferencia, por ejemplo, de la de los políticos- no está dirigida hacia audiencias masivas, sino hacia sus colegas, y no tienen, en general, experiencia para desempeñarse como interlocutores de los periodistas, por lo que carecen de rutinas comunicativas adecuadas. Todo ello, a juicio de Hans Peter Peters, investigador del Centro de Investigaciones de la Universidad de Karlsruhe (Alemania), hace que la investigación acerca de estas interacciones pueda resultar especialmente rica y reveladora. Sin embargo, son casi inexistentes los estudios sobre la misma.

Manuel Calvo Hernando sostiene que, a pesar de que la mayor parte de la información que obtienen los adultos sobre ciencia y tecnología proviene de los medios informativos, “son muy pocos los estudios sobre el tratamiento de la ciencia por parte de los periodistas y de la relación entre dos instituciones sociales tan decisivas de nuestro tiempo, la ciencia y la información” (1977:49).

En las discusiones sobre la enseñanza de la ciencia, y en las quejas sobre los problemas de la educación científica, “ha quedado patente, tanto en Estados Unidos como en otros países, la importancia del conocimiento público de la ciencia (reunión de la Asociación Americana para el Avance de las Ciencias; 1997).

Por otro lado, cada vez más se requiere y se reconoce el papel desempeñado por los científicos dentro del proceso de comunicación pública de la ciencia. El principal impedimento en este sentido es el hecho de que la divulgación no es vista por la comunidad académica como una actividad que deba ser fomentada. Existe una oscilación en la actitud de los científicos hacia este tipo de actividad, legado de situaciones de confusión y ambivalencia, de contradicciones y tensiones entre el sistema de producción científico-tecnológico y su relación con la sociedad.

El incremento de la participación de los científicos en el proceso de difusión de la ciencia también se justifica a partir de objetivos pragmáticos: la distribución de recursos financieros, la generación de fondos de investigación para áreas de investigación de intereses sociales y dotados de credibilidad son cada vez más susceptibles a la intervención pública.

Así, los medios representan “un campo de batalla para intereses políticos y económicos buscando expresar sus visiones al público” y en la medida en que las cuestiones científicas y tecnológicas están en juego, la comunidad científica también penetra en esta arena (Nelkin; 1990).

También, cabe notar que la audiencia potencial de la popularización incluye a otros científicos, sirviendo de comunicación interna e interdisciplinaria.

Además de los motivos pragmáticos de su relación externa, como son la persecución de objetivos políticos y sociales y la aglutinación de recursos para investigación, la divulgación también sirve a un propósito interno dentro de la ciencia como definir nuevos dominios del conocimiento, de “autobiografía”, o de definición de la propia ciencia ante el público, con enfatización de la diferencia entre el público lego y el profesional.

Una encuesta promovida por el *Parliamentary Office of Science and Technology* con el objetivo de averiguar el papel de los científicos en el debate público y en la información sobre investigación científica y de cómo mejorar la comunicación entre científicos y la sociedad, ha involucrado a más de 1.600 científicos de universidades e institutos de investigación del Reino Unido. Los resultados indican la existencia de actitudes muy positivas en relación al acto de comunicar los resultados de la investigación, del deber de comunicar públicamente las implicaciones éticas y sociales de las investigaciones. Sin embargo, apenas la mitad de los encuestados participó de alguna actividad de comunicación. Una posible justificación es el hecho de que los científicos se sienten limitados por las tareas de su trabajo diario que les deja poco tiempo para dedicación a la divulgación, pese al consenso de que ellos mismos deberían comunicar las implicaciones sociales y éticas de la investigación al público general pues son aquellos que mejor las comprenden. El nivel de participación en divulgación se encuentra relacionado con la habilidad y la auto-confianza. Aquellos que se sienten capacitados para comunicar hechos e implicaciones de su investigación y aquellos que recibieron entrenamiento tienen más posibilidad de participar, pero la gran mayoría no fue entrenada para manejar los medios de comunicación o comunicar con un público no especialista.

Los beneficios percibidos de la divulgación son proporcionar al público la habilidad de comprender y juzgar temas científicos, de tomar decisiones más objetivas en sus vidas, promover el aumento de la comprensión del quehacer científico, además de la posibilidad de obtención de más financiación para la investigación (Mori; 2001).

Por otro lado, las principales barreras, según los consultados, serían la falta de conocimiento, de interés y el nivel de educación del público en ciencia, además de una preocupación acerca de la capacidad de los medios en informar de manera precisa.

Los científicos encuestados creen que la manera más eficaz de comunicarse con el público es a través de los medios, pero pocos han tenido entrenamiento para manejarlos y los periodistas no son vistos como eficaces a la hora de proporcionar información precisa. Los científicos creen que el público tiene una gran confianza en los medios y una baja opinión de ellos y en conjunto estos factores pueden actuar como elementos de desencanto.

Una de las fuentes especializadas del periodista científico son los investigadores. Entre ellos es deseable que se establezca una buena relación dado que de esta manera el científico podrá canalizar los resultados de sus trabajos a través de los medios y los periodistas tendrán como referentes a los especialistas más relevantes en cada una de las disciplinas.

Pese a la existencia de actividades comunes entre científicos y periodistas, como por ejemplo el hecho de que ambos conducen investigaciones, reúnen información y relatan sus hallazgos, sus diferencias se hacen mucho más patentes. En la conflictiva relación entre estos dos grupos, los conceptos de diferencia cultural y comunicación intercultural pueden ayudar a superar los conflictos. Las dificultades en la interacción comunicativa, dentro de estas perspectivas, se pueden entender como consecuencia de diferencias culturales en la interacción entre periodistas y científicos.

La transmisión del significado, a diferencia en los códigos lingüísticos, se caracteriza por la ausencia de un trasfondo semántico compartido entre las dos culturas.

Además, los estereotipos de grupo, con la percepción sesgada del comportamiento real de forma congruente con el estereotipo en cuestión en algunos casos llevan a profecías auto-realizadas pues es la respuesta a los comportamientos percibidos de un estereotipo puede estimular exactamente el tipo de comportamiento que se espera. Además, en la comunicación intercultural, diferentes convenciones, normas y definiciones de papeles son confrontadas, dando como resultado un desencuentro de expectativas.

En esta dinámica, se deben considerar tres culturas, las de las profesiones de la ciencia y del periodismo, y la cultura cotidiana compartida por los dos grupos:

En sus interacciones con los periodistas, los científicos se enfrentan entonces con la cultura profesional periodística así como la cultura cotidiana. Problemas de relevancia y comprensión del mensaje dominan la relación de la cultura científica en relación con la cultura cotidiana, mientras estereotipos y aspectos pragmáticos de cómo estructurar la interacción, en los términos de actores y papeles sociales y de los objetivos de la interacción son más importantes en la producción de tensiones entre las culturas periodística y científica (Peters; 1999:65).

Las diferencias entre cultura cotidiana y cultura científica originan dificultades al explicar los problemas, los métodos y los hallazgos científicos; un desencuentro entre lo que los científicos consideran tópicos importantes de comunicación y en lo que el público está interesado, además del uso de criterios distintos en la evaluación del coste-beneficio de la investigación científica.

Otro punto de discordancia es el enfoque, pues la comunicación primaria se centra en alegados factuales, su prueba y la relevancia de la investigación siendo claras para la comunidad científica.

A su vez, la comunicación secundaria suele buscar el por qué de la investigación, quien la realiza, sus impactos sobre la sociedad, en una acomodación de contexto. Los científicos identifican la imprecisión, el sensacionalismo, la introducción de sesgos y el estímulo de actitudes anticientíficas como problemas y dificultades de la divulgación científica (Nelkin; 1990). A este trato injustificado se añaden reclamos de banalidad, cobertura insuficiente, simplificación espectacularidad (Calder; 1998).

G. Caldas (1998) apunta la cuestión de la inmediatez de los medios como fuente frecuente de fricción y propone que este también es uno de los aspectos sobre el cual los científicos deberían concientizarse. Otros riesgos más serían la trivialidad, el efectismo, la demagogia, la prisa y la confusión entre ensayos y resultados reales.

Cabe destacar que la confusión y el sensacionalismo, presentes en el periodismo, derivan de la práctica periodística de la rapidez, con poco tiempo para investigar y hacer un análisis profundo e independiente de los hechos y con el fundamento en fuentes que perpetúan la confusión. Mientras tanto, los periodistas culpan a las fuentes de información por proporcionar información inadecuada, además de caracterizar a los expertos como incommunicativos, fríos e incompresibles (Peters; 1999).

Una investigación empírica con expertos científicos en Alemania trató de revelar las diferencias en la percepción de la función y características del periodismo en los dos grupos profesionales.

Como creencia compartida, la función informativa debería caracterizarse por la ausencia de sesgos políticos, carácter no emocional, objetividad, orientación hacia la verdad científica y ausencia de sensacionalismo. Las discrepancias surgen en el contacto de los periodistas con expertos, principalmente en la cuestión de si los periodistas deberían dejar a sus entrevistados comprobar los artículos previamente a su publicación. Este desacuerdo se puede interpretar de dos formas.

La primera proviene de dos visiones distintas acerca del concepto de precisión, que es mucho más valorada por los científicos como método de evitar errores. La otra interpretación se refiere a las definiciones incompatibles del papel desempeñado por cada parte en el proceso, comunicándose con la audiencia. En otras palabras, el poseedor de la responsabilidad final (Peters; 1999).

Esta discrepancia, por lo tanto, puede revelar una lucha por el control del proceso comunicativo. Según los datos de la investigación, los periodistas consideran a los científicos fuentes pasivas utilizadas para cumplir las funciones de información y cuanto más político y controvertido sea el tema, menor la posibilidad de que los periodistas permitan que los científicos asuman el control.

Desde el punto de vista de los científicos también es interesante analizar la referencia que hacen a la propia cultura científica a la hora de tratar con los medios. Si se adopta una postura de que ambos son pares, la convicción equivocada de que el periodista posee un trasfondo de información compartido, incluyendo normas, valores y códigos, evita que el periodista haga preguntas “simples”, y como consecuencia y un reportaje impreciso.

Por otro lado, la relación de profesor-alumno añade un componente jerárquico a la relación, de forma que el periodista puede percibir la exposición didáctica como arrogancia.

Por último, si la publicación en los medios se percibe análoga a la publicación en revistas científicas, los reclamos de autoría, el cambio del papel del científico de autor a objeto, el contenido y estilo de la comunicación, el conflicto entre el deber de atraer a la audiencia y la restricción de las normas científicas, todos son factores que crearán barreras a la hora de divulgar. Como conclusión, para que se manejen mejor las tensiones y se mejore la competencia necesaria para comunicarse con la otra cultura, es necesario mejorar la competencia comunicativa intercultural, con mejor gestión psicológica de las frustraciones y experiencias negativas y la despersonalización de los conflictos, más que la resolución de valores conflictivos (Peters; 1999).

Además, también se puede observar una diferencia en relación con el *ethos* propio de científicos y periodistas y que tiene por consecuencia repercusiones importantes, en forma de barreras a superar en la divulgación científica.

El *ethos* de los científicos, si consideramos las ideas de la sociología clásica de la ciencia, expuestas principalmente por Merton (1942), estaría compuesto básicamente por cuatro imperativos institucionales, que reflejarían y condicionarían a las normas y valores de la comunidad científica: el universalismo, comunalismo, escepticismo y desinterés organizado. Aunque en la práctica los imperativos de Robert Merton se pueden considerar utópicos, hasta el punto de enunciarse un conjunto de contra-reglas (Mitroff; 1974), si aceptamos esa concepción por un instante nos damos cuenta de que no hay comparación entre los imperativos *mertonianos* con el conjunto de valores éticos y profesionales del periodismo, por lo que no existen paralelos. Tal diferencia, conjuntamente con las dificultades propias de la profesión del periodismo científico mantiene una serie latente de riesgos en el periodismo científico.

La relación entre la ciencia y los medios de comunicación también plantea problemas éticos, ya que cada una utiliza escalas de valores distintas (Resnik; 1998).

Los principios de la conducta ética del periodismo se centran en la búsqueda de la objetividad, en el sentido de cubrir varios aspectos de un tema a partir de un punto de vista neutral y sin la inclusión de comentarios de opinión, de la precisión, evitando distorsionar los hechos y con base en fuentes fiables de información; del valor informativo de la noticia según criterios de interés para el público y adecuación temporal. Otras cuestiones éticas del periodismo son la privacidad de las fuentes, la adhesión a criterios de responsabilidad social informando sobre temas de interés social por el bien de la sociedad y la libertad de publicar sin temor a la censura.

A su vez, la ética de la ciencia se basa en la honestidad, en el sentido del fraude científico y en la precaución de evitar errores, en la libertad intelectual, en búsqueda de nuevas ideas o de crítica de otras; en la apertura de compartir datos y métodos, de diseminar la producción y de estar abierto a críticas, en el principio de crédito, reconociendo de los esfuerzos ajenos y evitando el plagio; en la responsabilidad social en el sentido de observar las consecuencias de la investigación científica en el entorno.

Es por lo tanto cuando la ética de la ciencia entra en conflicto con la ética del periodismo cuando surgen algunos dilemas de la comunicación de la ciencia. Por ejemplo, en las ruedas de prensa convocadas por científicos se informa sobre resultados antes de que se hayan confirmado por la comunidad científica.

Esta modalidad de comunicación pública se puede utilizar para establecer una prioridad, saltando los filtros de revisión y yendo en contra de las normas científicas aceptadas, aunque por otro lado, la divulgación de los resultados puede tener consecuencias sociales importantes por lo cual se hace necesario divulgarlo cuanto antes. En los congresos, la presentación de trabajos científicos adopta un carácter preliminar, para provocar la retroalimentación y no como estudio concluyente. En este caso surge el dilema entre el derecho del periodista a recibir información y del principio de apertura de la ciencia y el derecho de proteger investigaciones preliminares y responsabilidades. En las entrevistas para evitar las citas fuera de contexto, se recomienda proporcionar entrevistas amplias y en profundidad, educando a los medios y a sus informadores (Resnik; 1998).

En otras situaciones, como en los casos de fraude, los medios pueden no tener en cuenta la naturaleza de la mala conducta científica, como la asignación impropia de crédito, plagio o falsificación de datos (Nelkin; 1990).

Para comprender esta problemática los padrones históricos y precedentes que han modelado la forma actual del periodismo científico deben considerarse. De esta manera, en el siglo XIX, la información científica para el público general se concentraba en información práctica sobre agricultura, remedios caseros y fraudes científicos de tono sensacionalista. Se caracterizaba por una ambivalencia en relación con el desarrollo industrial por un lado y el poder de la ciencia y la tecnología, por otro, retratando la ciencia en términos místicos.

A partir de la Primera Guerra Mundial, el énfasis de la comunicación científica en los medios se vuelve hacia sus aplicaciones, proporcionando por un lado prestigio social a la ciencia pero aumentando también el abismo entre expertos y el público no especialista debido al dominio de técnicas y conocimientos cada vez más complejos.

En este período, la imagen que se retrata de la ciencia es la de un instrumento de progreso, de guía para el comportamiento y pensamiento correctos, resultando una “visión heroica de la ciencia”. La coincidencia de este período con la emergente profesión del periodismo científico deriva en la creación de un patrón para esta forma de comunicación⁷⁵.

La boda entre periodismo y ciencia originó esfuerzos por aplicar la objetividad científica la práctica del periodismo. En este sentido, prevalecía la visión de la ciencia como una “base apolítica para la política pública, un modelo de racionalidad en las cuestiones públicas”.

⁷⁵ No solo la ciencia es heroica, sino también sus divulgadores, como se puede apreciar en esta cita del periodista científico William Lawrence del *New York Times*: *True descendants of Prometheus, science writers take the fire from de scientific Olympus, the laboratorios and the universities and bring it down to the public* (Gregory y Miller; 1998).

Los hechos por encima de intereses y presiones se distinguen de valores y en este sentido el periodismo propuso “abordar el ideal de la neutralidad y del reportaje ausente de sesgos equilibrando puntos de vista diversos, presentando los lados justamente y manteniendo una distinción clara entre el reporte de noticias y la opinión editorial (Nelkin; 1990).

Sin embargo, este acercamiento supone una contradicción, pues la objetividad a través del equilibrio de opiniones no tiene sentido en la epistemología científica, donde la verificación experimental es el criterio de verificación de la realidad.

Resumiendo, en periodismo, las pruebas se logran a través de la búsqueda de múltiples fuentes de información para evidenciar el contraste necesario para alcanzar el criterio periodístico de objetividad, mientras que en ciencia, no se necesitan más fuentes, sino pruebas rigurosas (Resnik; 1998). Según este principio resulta que en los medios de comunicación se dedica el mismo espacio a la ciencia marginal que a opiniones bien establecidas dentro de la comunidad científica, proporcionando autoridad a personas que carecen de habilidades y conocimiento (Stroking; 1999).

Aún, dentro de las diferencias en el *ethos* profesional juega un papel importante la concepción de lo qué es noticia⁷⁶. Los resultados de las investigaciones científicas son provisionales hasta que sean certificadas por los pares y adecuados al conocimiento existente y por lo tanto no poseen carácter de noticia.

Por otro lado, para los periodistas, las ideas certificadas y establecidas no tiene el mismo interés que descubrimientos nuevos y drásticos. Además, el periodismo demanda la humanización de las noticias, buscando el interés humano, y centrando el interés en logros y características individuales que van en contra de las normas gregarias de la comunidad académica. Por último, el periodismo centra su foco en la unicidad de eventos individuales para aumentar su valor como noticia (“lo único”, “lo primero”, “lo más grande”) mientras que los científicos prefieren comunicar una idea de continuidad y efecto acumulativo de la investigación científica.

Estas normas de objetividad fomentan los valores del pluralismo y promueven el proceso democrático basado en un acceso igualitario a los hechos. De esta forma, se podría pensar en los científicos como “reporteros de la naturaleza”. La objetividad como ideal también permitiría mantener independencia y autonomía en relación al poder público. Solamente en la década de los sesenta se lanzaron dudas sobre el significado de la objetividad y a esta se le ha asignado un carácter de mistificación y de estrategia, con una posible contaminación de valores.

⁷⁶ Asumimos la definición de que la “noticia es un hecho verdadero, inédito o actual, de interés general, que se comunica un público que puede considerarse masivo, una vez que haya sido recogido, interpretado y valorado por los sujetos promotores que controlan el medio utilizado para la difusión” (Martínez Albertos; 1992:288).

En los años setenta, el advenimiento del periodismo interpretativo y de investigación empieza a desmenuzar las dimensiones políticas de la ciencia, con el cuestionamiento de la neutralidad de las fuentes y el surgimiento de críticas a la ausencia de espíritu inquisitivo y escéptico en periodismo científico. El espíritu de crítica social del momento, conjuntamente con las controversias medioambientales empieza a generar preocupaciones sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad, con implicaciones en diversas áreas como los negocios, la medicina, la energía y el medioambiente.

En los años ochenta hay una vuelta al tono promocional, mientras que en los años 90 un retorno a la visión crítica, implicando en su carácter cíclico. Esta actitud de admiración y deslumbre por la ciencia marcan al periodismo científico e implican sesgos que identifican a los periodistas científicos con su sujeto de forma más estrecha que en otros tipos de periodismo y situándose en un posición de conflicto, dado el intento de atender a los ideales de la ciencia y al mismo tiempo atendiendo a los límites de su propia profesión.

La consecuencia principal de esta forma de endogamia es que las noticias de carácter negativo acerca de la ciencia solamente van a provenir desde fuera del estrecho círculo científico-jefe de prensa-periodistas científicos, en una falsa representación de la ciencia (Nelkin; 1990).

En su papel de fuente, el científico suele adoptar métodos de control y filtración para protegerse de la interpretación tendenciosa, de concesiones sensacionalistas o de la comprensión equivocada, actuando en defensa de una auto-imagen, de la ética, de la exactitud y la verdad objetiva. Sin embargo, “cuando el hecho científico adquiere la dimensión de noticia, la información sale del universo y del control de los científicos, para ingresar en los procesos de producción periodística, cuyos criterios y objetivos aunque diferentes, no son necesariamente incompatibles con las finalidades de la ciencia” (Chaparro; 1990).

Así, la transmisión de la información científica a través de los medios de comunicación consiste en una búsqueda de convergencia de expectativas y conceptos en la relación con la información a través del interés público. Además, el tratamiento de noticias a nivel de fuente da como resultado contenidos de mejor calidad, pues el producto se beneficia de las técnicas del periodismo como la averiguación de las informaciones junto a la fuente original, la depuración en función de enfoques relevantes, una exactitud generadora de credibilidad y claridad y por último, la articulación creativa de las informaciones (Chaparro; 1990).

También, cabe destacar que en algunos casos los científicos pueden consistir en fuentes no neutrales de información, utilizando estrategias retóricas para llamar la atención, y técnicas de relaciones públicas cada vez más sofisticadas y buscando activamente un buen tratamiento por parte de los medios de comunicación e intentando igualar el interés público con el apoyo a la investigación. Pese a esto, se puede detectar una ambivalencia en esta relación mutua de interdependencia debido a los problemas que se producen en el contacto entre científicos y periodistas.

Para Calder (1998), la comunidad científica debería ajustarse a las necesidades de los medios, ofreciendo noticias y presentando el trabajo de forma que resulte atractivo tanto a los medios como al público general, aumentando su poder de “venta”.

De esta manera, se debe buscar un criterio de noticia basado en lo que influye directamente en la vida de cada día del público y en los impactos sobre la sociedad más que en los detalles tecnológicos y utilizar elementos gráficos y fotográficos para satisfacer la demanda de componentes visuales de los medios de comunicación. Sobre la frecuente queja sobre la precisión, los científicos deberían ser más auto-críticos, basándose en el argumento de que la imprecisión deriva de explicaciones y presentaciones pobres, pues el periodista solamente transmite lo que ha comprendido.

Y por último, aceptar la discusión y la crítica, a través del análisis de las dos caras de una noticia que también se debe incorporar a la cultura divulgativa de los científicos.

Siguiendo el mismo razonamiento, Caldas (1998) propone que científicos y periodistas actúen en colaboración, buscando una comprensión mutua de los métodos y procesos de trabajo uno del otro y estableciendo una responsabilidad compartida en el proceso de comunicación pública de la ciencia.

Para Gaus y Wildt (1998) esta acción conjunta atiende al principio de “compartir inteligencia”, a partir de la premisa de que la complejidad creciente del conocimiento y de su relevancia para decisiones políticas y económicas hace necesario que ambos lados tiendan a la comprensión pública, en una convergencia de intereses.

Para la comunidad científica, el extremo más alejado de la sociedad, la responsabilidad social del científico en divulgar la ciencia también surge como respuesta a la inversión pública en ciencia y tecnología. La existencia de una cultura compartida implica ventajas para ambos grupos, con la realización de un trabajo más eficiente. Cuando ambas partes comprenden las reglas del proceso, la preocupación se centra en transmitir la información de manera precisa, más que en superar barreras en la lógica del proceso (Dunwoody; 1999).

En cuanto a las limitaciones operativas del periodismo científico, quizás la principal sea el tiempo disponible para cubrir temas complejos y desarrollar interpretaciones en función de las incertidumbres técnicas y discordancias científicas. En esta cuestión de la temporalización también incide el énfasis en noticias espectaculares, que por lo general no se orientan a una buena cobertura de la ciencia, pues el verdadero significado de las investigaciones suele residir en consecuencias a largo tiempo plazo. Otro tipo de restricciones son las presupuestarias.

Se observa en los medios de comunicación el empleo de periodistas de carácter general. Solamente los grandes medios disponen de los recursos para mantener profesionales especializados, entrenados en las particularidades de la comunicación científica.

La información científica en la prensa también debe competir por espacio, con todos los otros tipos de noticias, lo que supone una limitación de espacio para que se pueda proporcionar la información de trasfondo y contextualización. A su vez, los estrictos plazos de entrega se relacionan con la mencionada limitación de tiempo, y las fuentes de información suelen ser únicas, lo que influye de forma decisiva la forma de las noticias. En último lugar, adquieren importancia las limitaciones editoriales. No solo el periodista delega la forma final del artículo –en qué parte del periódico y exactamente qué se publica- también los titulares son elegidos por los editores. Que a su vez suelen utilizar criterios distintos de los periodistas científicos en la evaluación de las noticias científicas, con tendencia a utilizar criterios de excitación, drama y controversia sobre aquellos de significado y precisión.

Otra demanda editorial común es la exigencia de explicaciones definitivas, mismo a la vista de la existencia de controversias e incertidumbres.

Para que el contenido del mensaje del periodismo sea significativo, es necesario que atienda a criterios de relevancia y consonancia. De relevancia para que se tomen la molestia de leerlo y de consonancia para que esté conforme con actitudes y creencias ya existentes. Una posible estrategia para llamar la atención del público es la cooptación, con la vinculación a un tema de actualidad no relacionado con la ciencia, en lo que se denominar una estrategia “invisible” (Fayard; 1997).

Otros criterios periodísticos que influyen en la cobertura de la ciencia y de la tecnología son la frecuencia, la expectación y la continuidad. Las noticias científicas no suelen tener una frecuencia definida (aunque una excepción es la asignación de los Premio Nobel) pues el ritmo de cambio científico no es regular. Por otro lado, la ciencia algunas veces demuestra un alto grado de sorpresa, aportando un valor de excepcionalidad a la comunicación periodística.

La continuidad, aunque más rara, se puede lograr en los casos de controversias científicas, donde el tiempo de duración de la cobertura de determinado tema, la implicación y la familiaridad con el tema y con los personajes involucrados resulta en una situación de fidelización del lector.

En cambio, a diferencia de otras áreas, la ciencia no aporta elementos de competitividad, pues no solo las exclusivas son raras en ciencia, sino que no se establecen relaciones de exclusividad con los medios de divulgación. Es más, se puede observar una cultura de colaboración entre periodistas científicos y entre periódicos o medios de comunicación. Sin embargo, la selección de temas depende de fuerzas más amplias en juego, por ejemplo los intereses en competición de determinados grupos sociales (Miller; 2000).

En el plano cognitivo, las limitaciones operativas también se producen en relación con la complejidad de los temas y con la explosión de la cantidad de información científica disponible, de forma que resulta complejo reconocer cuáles son los temas de mayor significado. Sumados a las explicaciones que desafían el sentido común y que requieren material de trasfondo para una comprensión adecuada, el cuadro general es de dificultad para mantener la precisión, aún más cuando los profesionales también se resienten de la falta de comprensión de conceptos científicos y técnicos, sobre todo en lo que se refiere a la metodología científica.

Cabe destacar también que las palabras poseen un sentido especial en el contexto científico, y se pueden interpretar de manera distinta por el público no experto, debido a la existencia de una connotación más general para el mismo término.

En cuanto al tratamiento de la información, los obstáculos para la comprensión de la ciencia no se relacionan solo con la utilización de términos especializados y de sentencias largas, sino también con la utilización de términos familiares de manera no familiar, por ejemplo, el concepto de fuerza asume significados distintos en el registro científico y en el popular. Además, la presencia de estructuras o procesos que se deben visualizar mentalmente para su plena comprensión demandan altos niveles de precisión y abstracción.

En la rutina de tratamiento de la información se identifican, por lo tanto, tres niveles de explicación. El primer nivel es el de las **explicaciones elucidativas** el que ayudan al lector a comprender el significado y utilización de determinado término. Suelen contener la instancia típica del concepto, seguida de la definición de sus características esenciales y de una lista de ejemplos y “no ejemplos” –ejemplos aparentes que describen un fenómeno de forma errónea.

En segundo lugar, las **explicaciones casi científicas** auxilian la comprensión de los puntos principales, de las estructuras clave y de las conexiones críticas presentes en fenómenos complejos. Se aplican por ejemplo a los fenómenos difíciles de visualizar y necesitan la utilización de soportes gráficos y de lenguaje figurativo para la construcción de modelos mentales de fenómenos intrincados o complejos.

Por último, las **explicaciones transformativas** operan sobre las ideas que van en contra de la intuición o de aquellas que aunque sean de fácil visualización y descripción con palabras, son difíciles de comprender. La principal barrera es el conocimiento previo. A este tipo de transformaciones se les llaman transformativas porque auxilian a las personas a reconocer la teoría profana implícita, reconociendo sus fortalezas y debilidades, generando una insatisfacción, para luego proceder a la transformación en conocimiento científico aceptado (Rowan; 1999).

Un problema más es la cuestión de la homogeneidad, los artículos se concentran en los mismos temas de forma transversal a los medios, basándose en las mismas fuentes e interpretando el material de manera bastante similar. En suma, compartiendo un mismo estilo, imaginario y percepción del mundo.

Los medios de comunicación suelen presentar una imagen más sólida de lo que realmente es la ciencia exagerando sus reclamos y descuidando los calificativos y precauciones utilizados por los científicos. El periodismo científico transforma a investigaciones especulativas en conclusiones definitivas, con tendencia a minimizar las incertidumbres. Esta tendencia a “solidificar y mistificar” los reclamos de la ciencia consigue una predominancia de los productos finalizados sobre los procesos.

Además, se suele presentar la ciencia como una búsqueda siempre triunfante, de éxito asegurado, por la verdad y la incertidumbre como algo reducible, aunque haya evidencias de que algunas controversias no podrán resolverse nunca. Esto a la vez conduce a una paradoja, al cristalizar los resultados de una producción de conocimiento que se encuentra en cambio, los periodistas hacen parecer a la ciencia más incierta a los ojos del público.

En otras palabras, determinado hallazgo que se publica como conocimiento consumado un día, al otro es contradicho por otra conclusión definitiva. Esta alternancia entre recuentos contradictorios, que además no son explicados o ni siquiera justificados, provocan una representación de una imagen de la ciencia en flujo en determinadas cuestiones, que podría evitarse con la explicación de las particularidades de cada caso (Stocking; 1999).

Pese a estas dificultades, según María del Carmen Pérez Oliva (1998), la comunicación científica aporta un valor añadido a los medios generalistas.

El principal valor sería el de la credibilidad teniendo en cuenta que la producción científica se caracteriza por criterios objetivos y por un alto grado de consenso. Además, también aporta interés social debido a las cuestiones científicas de importancia estratégica que se debaten en la sociedad. La combinación de credibilidad e interés social da como resultado la fidelización de los receptores, aunque se haga necesario un balance entre el rigor (ponderación) y la atracción (espectacularidad). Este balance generalmente es una fuente de mal entendidos, debido a las distintas expectativas de un público profesional y los receptores legos.

Al aportar credibilidad, se produce una legitimación de los medios de comunicación como vehículo de transmisión del conocimiento, hecho que en menor medida ya se observa a través de la utilización de los medios como elemento de estrategias educativas⁷⁷.

Pero, en un escenario en que la competición por la atención entre los canales de producción y transmisión de la información, la legitimación asume tal importancia que el conocimiento académico previamente validado, jerarquizado y consolidado puede ceder lugar a la comunicación mediática instantánea, de validación circunstancial y fragmentaria en la percepción del público como método de generación de conocimiento, con el consiguiente riesgo de usurpación o pérdida del monopolio de la comunicación científica.

Una operación de considerable importancia dentro del proceso de difusión de las informaciones científicas en la búsqueda de la precisión a través de la validación de las informaciones, de la comprobación de los datos, del contraste de versiones y de indagación acerca de intereses subyacentes o sobre posibles efectos. Una fuente de discrepancia en este tema es el hecho de que el tiempo de producción de la ciencia y el tiempo de producción de las redacciones son radicalmente distintos de forma que la validación de las fuentes, su disponibilidad y el conocimiento quedan comprometidos.

Las revistas científicas se suelen utilizar como principal fuente de información, hecho del cual las propias revistas se aprovechan para establecer la consolidación de su posición relativa dentro del flujo de información científica y promover su proyección social. Por otro lado son bastante problemáticas las fuentes de información que utilizan canales propios, con la existencia de relaciones de dependencia de investigadores en relación a intereses privados. En resumen, “los medios no tiene recursos para realizar un periodismo de investigación y los investigadores no están interesados en cuestionar las revistas científicas porque estas constituyen su mejor plataforma de promoción profesional y aspiran a seguir publicando en ellas” (Pérez Oliva; 1998).

⁷⁷ La utilización de los medios de comunicación como instrumento pedagógico en la clase se puede dar como un eje orientador de temas polémicos para la discusión y del modo de percibir cómo son producidas las informaciones. Además, puede proporcionar datos empíricos a través de los cuales se pueden aplicar conocimientos de las ciencias exactas como las matemáticas (Pfeifer; 2001).

Poco a poco, las cuestiones editoriales también asumen otro sentido, a medida que la prensa pierde libertad, debido al miedo a posibles demandas originadas por el periodismo de investigación, resultando un tipo de periodismo caracterizado por la utilización de notas de prensa, la adaptación a las cuestiones políticas y valores predominantes, y sobre todo a evitar cuestiones polémicas. A estas actitudes cautelosas se sumarían las presiones externas provocadas por factores económicos, a la dependencia de los medios de la publicidad o de su posesión por grupos empresariales y del poder de influencia del sector productivo asociado.

De este modo, la visibilidad a través de los medios de comunicación masivos como modo de asegurar soporte económico a la investigación y políticas científico-tecnológicas favorables a la comunidad científica empieza generar funciones de relaciones públicas dentro de la ciencia. Particularmente en las instituciones, se da en función de la importancia de garantizar financiación y de atraer a alumnos y personal especializado.

Pero esta actitud no está exenta de riesgos, porque se puede producir un patrón en el cual periodistas buscando historias dramáticas tienden a acreditar a sus fuentes, aunque los reclamos sean dudosos con el objetivo de búsqueda de publicidad, abriendo el campo para que el sector industrial utilice el prestigio de la ciencia para alcanzar sus objetivos. Este tipo de comunicación científica se desarrolló como algo adjunto a la propaganda, pero también como respuesta a la crisis que pudieran dañar su reputación.

La utilización de científicos para influenciar la cobertura de temas controvertidos y proporcionar mayor credibilidad y el combate a la oposición a través de información técnica son estrategias que se utilizan en los medios de comunicación como herramienta de *marketing*, de venta directa a través de la publicidad indirecta de nuevas terapias o mediaciones retratados como avances importantes. En conclusión, la utilización de relaciones públicas como forma de subordinar el periodismo la interés privado, se podría definir como una “lectura estratégica de la comunicación de crisis” (Fayard y Jaques-Gustave; 1998).

Por otro lado, la preocupación de los científicos acerca del sensacionalismo y exceso de simplificación ha llevado a controlar el acceso a la información por parte de los científicos, bajo el temor de que la cobertura pública afecte a los programas de investigación. Esta ambivalencia no surge tanto de experiencias personales, como de las características y normas profesionales mencionadas antes, a la vez que en las propias normas de la comunidad científica se produce un proceso de cambio desde la comunicación abierta hacia el secretismo fomentado por la disputa de prioridades y de la constatación de que la responsabilidad de la ciencia va más allá de la propia comunidad científica, encontrándose sujeta a investigaciones y regulaciones externas.

Una cuestión que llama la atención es la ausencia de normas científicas en relación con la exteriorización de la ciencia, es decir, de normas que rijan la conducta de la comunidad académica hacia el público general, aunque también se pueda observar un control social sobre la actividad de divulgación.

Informalmente, se propone que solo los científicos con una vida productiva finalizada deberían dedicarse a la divulgación, aún así con la limitación a una determinada área del saber y de que su actuación debería darse en el sentido de mejorar la imagen pública de la ciencia, evitando extremos de opinión (Goodell; 1977).

La única excepción, en cuanto a reglas formalmente expresas, quizás, sean las políticas editoriales de revistas científicas, que se materializan, por ejemplo, a través de la “regla de Ingelfinger”, acuñada en función del editor del *New England Journal of Medicine*, quien estableció un criterio de primacía de las revistas, justificada en primer plano por el valor de noticia y luego por la solidez del sistema de revisión por pares, incluso el interés del propio público.

La priorización del proceso de publicación tradicional contrasta con la necesidad de conocimiento público acerca de información con consecuencias directas para la sociedad, por ejemplo en el caso de salud pública, buscando la reducción del miedo público y sobre la evidencia de que los atrasos significativos a la hora de sacar un problema de carácter público a la luz, ha resultado en altos costes sociales y evitando la adopción de respuestas preventivas adecuadas.

En caso de accidentes y crisis, las instituciones implicadas pueden realizar esfuerzos activos de exclusión de los medios, con el rechazo de entrevistas y el control y la censura acerca de tópicos polémicos, pese a que también la información censurada y controlada es difícil de contener, originando rumores, especulación y miedos exagerados.

Por otro lado, el acceso restringido a informaciones sobre investigación médica puede provocar efectos nocivos en la práctica de la medicina y en el comportamiento de los pacientes. En esta compleja dinámica también influye la diferencia entre la evidencia completa y los estudios preliminares, que pueden llevar a la distorsión de la información. De ahí que surjan propuestas de control del flujo de información a través de científicos cualificados y técnicamente competentes para manejar los medios, pese a que esto también pueda asignar un papel inapropiado de guardianes públicos de la información científica:

Los periodistas científicos son, en efecto, corredores, enmarcando la realidad social para sus lectores y moldeando la conciencia pública acerca de eventos científicos. Su selección de noticias acerca de ciencia y tecnología establecen la agenda para la política pública. Su representación de las noticias científicas establece el basamento para actitudes personales y acciones públicas. Son frecuentemente la única fuente de información acerca de las opciones científicas y técnicas que de forma significativa afectan nuestro trabajo y nuestras vidas (Nelkin; 1990:43).

Se observa, por lo tanto, la existencia de una tensión sobre el papel de la prensa; por un lado los científicos perciben que su objetivo es transmitir una imagen positiva de la ciencia, como medio de complementar sus propios objetivos y un canal de información que se puede controlar pese a la tendencia de poner a prueba las cuestiones de responsabilidad científica y de cuestionarse las ideologías y prioridades sociales que guían las decisiones de política científica. Esta tensión, más que inevitable, puede ser incluso necesaria para que cada comunidad pueda cumplir su papel social.

Por otro lado, la organización social de la ciencia se encuentra bajo un proceso de cambio y como consecuencia se observa un escenario donde se opera una restricción de la comunicación científica, con la exacerbación de la apropiación privada de los beneficios de la ciencia, de la priorización del sigilo industrial y del lucro en contraposición a la ética. Una forma de contrarrestar esta tendencia es a través del aumento de la cultura científica del ciudadano y de su apropiación del control social sobre la ciencia y la tecnología. A continuación analizamos más detenidamente esta cuestión.

La ciencia, dentro de la sociedad, constituye una institución mayor, un elemento estructural y un ingrediente de la cultura; debido a que los encuentros del público con la ciencia y la tecnología son frecuentes, y en distintas condiciones es difícil generalizar acerca de las actitudes que el público desarrolla ante la ciencia. Sin embargo, en un análisis más amplio, se puede considerar que el papel de la ciencia en la sociedad es determinada por la propia sociedad, por lo menos por fuerzas o instituciones de dimensiones políticas, de forma que “cada sistema social prescribe un papel para la Ciencia que conforma con la agenda política vigente de aquella sociedad” (Ziman; 2002).

Este papel característico de la ciencia se ha podido observar en las sociedades tradicionales agrarias, en las sociedad teocráticas, en las sociedades totalitarias y en la sociedad del capitalismo donde asume la forma de “tecnociencia”, entendida como la fusión de investigación científica e innovación tecnológica para generar una ciencia puramente utilitaria e instrumental, con significados de inversión de capital para la mejoría de la economía y competitividad de un país dentro del escenario internacional, además de proporcionar la creación de riquezas, seguridad nacional, sanidad pública y bienestar social.

Sin embargo, la ciencia, en su concepción más pura, también posee papeles no instrumentales, como el fortalecer un conocimiento general, crear un “retrato del mundo”, formando parte de una conciencia de masa, de la mentalidad de la civilización. Estos constituyen bienes intangibles, pero muchas áreas de preocupación pública provienen muchas veces de la investigación básica y desinteresada. Este tipo de ciencia, denominada ciencia académica, se ha llevado a cabo históricamente por universidades e institutos de investigación.

Cabe destacar que esta discusión tiene como presupuesto la existencia de una sociedad pluralista, referida la pluralidad de actitudes públicas, al servicio de una pluralidad de agendas políticas y la ausencia de una autoridad o ideología central capaz de prescribir un único rol determinante para la ciencia. Además, el discurso científico se caracteriza por una racionalidad crítica extremadamente eficaz en llegar a conclusiones teóricas convincentes en consonancia con realidades factuales, y de esto deriva la necesidad de incorporación de una actitud científica de la sociedad en general, pues:

La familiaridad con la ciencia es intelectualmente aleccionadora, porque nos recuerda que los dogmas están para dudar, las teorías están para probarse empíricamente, los hechos supuestos están para demostrarse, los pensamientos hermosos están a menudo (¡ay!) para desconsiderarse, y con todo, las conjeturas hechas al azar no están siempre para descartarse y las autoridades establecidas están para desinflarse (Ziman; 2002: 67).

Para desarrollar funciones no instrumentales la ciencia debe ser pública, con su utilización abierta a distintas áreas de la sociedad, universal, proporcionando acceso equitativo y una comprensión general de su contenido; imaginativa, para su libre exploración; autocrítica, para que se produzcan condiciones de validación experimental y debate y, por último, desinteresada, buscando la producción del conocimiento por el conocimiento.

Por otro lado, la tecnociencia se presenta como propietaria, con el objetivo de la exploración de la propiedad intelectual, particular, para servir a los intereses de elites y grupos de poder, prosaica, para resolver problemas y necesidades percibidas; pragmática por probarse solamente para el éxito práctico y partisana, para satisfacer intereses y agendas disimulados.

De esta comparación, se deduce que el papel no instrumental de la ciencia no puede realizarse por la tecnociencia pero en otro sentido la tecnociencia sí depende de la ciencia académica como fuente de conocimiento fiable como base para investigación instrumental, para proporcionar perspectivas realistas de necesidades sociales futuras o a través de hallazgos no esperados con usos no previstos, para la elaboración de criterios éticos para la evaluación de riesgos públicos, para dotar la racionalidad crítica en investigación, para formar investigadores capacitados y para servir como fuente de consultores imparciales y fidedignos.

Más que eso, la libertad académica constituye la “piedra de toque” de la democracia pluralista, un repositorio de información fiable y fuente de ideas originales, un foro para el desacuerdo social y técnico dentro de la sociedad civil, una empresa moral sostenida por un *ethos* tácitamente aceptado y por la confianza mutua.

En la actualidad, se produce una tensión entre la investigación post académica – dominada por criterios tecnocráticos, dependiente de la financiación pública y privada y con el enfoque en capacidades instrumentales- y la devaluación de las normas y valores académicos tradicionales. Esa tensión demanda un nuevo “contrato” para la ciencia, un proyecto intelectual con muchas dimensiones de análisis y preocupación que no tiene solución.

Ante la emergencia de la tecnociencia, se necesita también una nueva postura del periodismo científico frente a la compleja red de intereses y compromisos que circundan a la ciencia y a tecnología, principalmente a través del rescate del carácter crítico-pedagógico del periodismo científico. En la actualidad son tres los grandes temas más o menos relacionados que afectan la práctica periodística, en especial a la difusión del proceso de la ciencia y la tecnología. En primer lugar, la conversión de la información y la tecnología en capitales, entendidas como mercancías, sujeta a sistemas de acción y control para garantizar privilegios.

Dentro de este escenario, operan las estrategias de relaciones públicas de grandes empresas, la politización y asignación de ideología a temas científicos y tecnológicos. Algunas veces los medios de comunicación por la falta de preparación o por ingenuidad han actuado como portavoces de intereses políticos económicos y comerciales. Para la superación de estos problemas, los mediadores de la ciencia deberían buscar el escepticismo, sospechando de las informaciones que se reciben y desvelando intereses y compromisos subyacentes a las fuentes.

En segundo lugar, el mito de la libertad de la información asociada a los medios digitales de información también está bajo sospecha. Internet como un instrumento democrático para la disseminación de información, posible debido a la agilidad y bajos costes de publicación ha observado el surgimiento y desarrollo de mecanismos de control y censura, con el freno de acciones liberadoras, el impedimento del acceso a ambientes culturales, sociales y políticos abiertos, la invasión de la privacidad individual y la restricción a la libertad de expresión. Por otro lado, la globalización de la industria cultural, mediante los procesos de fusiones y adquisiciones en los grandes grupos empresariales de comunicación ha llevado al dominio de unas pocas empresas en los intereses de telecomunicaciones y de información.

De esta manera, el periodismo científico que tiene como materia prima la innovación tecnológica y los descubrimientos en el campo de la ciencia y la tecnología, pasa a sufrir dependencia editorial, con el encuadramiento de la ética profesional dentro del panorama de racionalidad empresarial.

Por último, la información descalificada, con la aceleración de las noticias en detrimento de la precisión, precisión afectada por la incompetencia en la verificación de los hechos o maximizada intencionadamente por los propietarios y patrocinadores, con el objetivo de la manipulación de la opinión pública. A esta tendencia de aceleración se suman tendencias en la información periodística, con la segmentación / especialización excesiva, y la consecuente alienación de la información científica, retirada del espacio común, y canalización hacia segmentos especializados, convirtiéndose en información de impacto pero presentadas de forma descontextualizada en relación con el proceso de invención-descubrimiento-producción. Por último, también se observan la convivencia no pacífica entre la ciencia y otros saberes, como la religión y las creencias alternativas, originando una disputa entre el conocimiento científico y pseudocientífico, este último en forma de charlatanería explicaciones fantasiosas o de una actitud francamente contraria a la ciencia (Bueno; 2000).

2.12.1.1. La comunicación de las controversias científicas y del riesgo

En las últimas décadas hemos asistido a un incremento de la cobertura en ciencia y tecnología centrada en los problemas sociales y conflictos ocasionados por su utilización, por lo general asociados a temas en que los resultados científicos se presentan de forma controvertida debido a la incertidumbre en el estatus del conocimiento científico.

La incertidumbre es una característica normal y necesaria de la ciencia, debido a que el conocimiento se construye sobre algo antes desconocido.

Así, el trabajo científico no reduce la incertidumbre, sino que la construye activamente y la ciencia es a la vez un “generador de incertidumbres” y “productor de certezas”. La incertidumbre se utiliza en la identificación de problemas y lagunas en el cuerpo del conocimiento para la determinación de los problemas a resolver, ayudan a demostrar el carácter novedoso y la importancia de los reclamos sobre la verdad proferidos por el autor y marcan la pauta de exploración de áreas futuras de investigación, aludiendo a ramificaciones de los resultados o contribuciones futuras.

Por otro lado, la incertidumbre científica nunca se eliminará plenamente de la investigación, aunque su gestión se utiliza en contextos públicos para la obtención de determinados efectos, como por ejemplo aumentar la propia credibilidad a través de la construcción de incertidumbres alrededor de las reclamaciones de los opositores.

Otro uso posible es para proporcionar una apariencia de objetividad, una protección contra posibles acusaciones de sesgos o de dogmas (Zehr; 1999).

Así, la incertidumbre se puede emplear como herramienta retórica para la persuasión, o descripción y organización del conocimiento, una característica esencial de la ciencia en la arena pública. Es un producto común de los mediadores de la ciencia y de la técnica: científicos y divulgadores, técnicos en gestión y política científica. Debido a esta característica, al contrario de la ciencia realizada en laboratorios, la ciencia en público incorpora múltiples voces y múltiples versiones del conocimiento, provocando reclamos divergentes.

Para los medios de comunicación, a creación de una “ventana de incertidumbre” es una oportunidad para la dramatización del proceso del descubrimiento científico, utilizándose para despertar la curiosidad científica (Zehr; 1999).

De manera similar, las controversias científicas demuestran un potencial no solamente para llamar la atención y la curiosidad, sino también para potenciar el aprendizaje, a través de la promoción de la discusión interpersonal acerca de los temas (Frieman, Dunwoody y Rogers; 1999). Por otro lado, las situaciones de controversia se podrían ver como una disminución de la autoridad percibida de los científicos como proveedores de conocimiento legítimo y definitivo, lo que deriva en una protección de la imagen pública de la ciencia a través de la construcción de versiones más precisas del conocimiento para el consumo público.

Otros estudios evidencian el uso estratégico de la gestión de la incertidumbre, utilizada como soporte para sustentar determinada posición o para resaltar una actitud inquisitiva. Esta necesidad de la incertidumbre se acepta como un conocimiento autorizado en si mismo, sobre todo cuando se relaciona con las promesas de su eliminación según una escala de tiempo. Este cuadro temporal permite “domesticar” a la incertidumbre científica y no alterar el orden de relaciones entre la ciencia y el público general.

Los factores que pueden influir en la cobertura de las cuestiones controvertidas son las rutinas de trabajo de los medios de comunicación, la formación especializada de los periodistas, la necesidad de adecuar mensajes a determinadas audiencias y demandas organizativas como ola presión de los anunciantes, los criterios derivados de la propiedad de los medios y la disolución de las barreras entre los aspectos editoriales y de negocio. Estos últimos aspectos cobran especial relevancia en la cobertura de controversias, pues la precedencia en capturar audiencia y no alienar anunciantes o inversores, pueden hacer que se proporcione menos espacio a las consignas desfavorables a los intereses de negocio (Stocking; 1999).

En las cuestiones de controversia e incertidumbre científica, el uso excesivo la jerga técnica y de detalles tiene como objetivo crear una ilusión de certeza por parte de los científicos. Además, la tendencia a depender de comunicados de prensa, comunicados de conferencias y otros tipos de información “empaquetada” y preseleccionada reduce las posibilidades de investigación escéptica, además de adoptar el lenguaje y contenido propios del emisor de la información, creando una relación de dependencia y vulnerabilidad.

Lo mismo ocurre cuando se busca de forma activa otras fuentes, como por ejemplo los científicos involucrados o expertos en el tema; en estos casos los periodistas no tienen manera de evaluar su fiabilidad y objetividad, frente al conocimiento especializado (Dunwoody; 1999).

Otro campo bastante relacionado con la comunicación pública de la ciencia y de la tecnología y con el periodismo científico es la comunicación de riesgo, un punto de encuentro entre el público y la ciencia. La especificación del riesgo es una tarea precisa y complicada, su evaluación puede variar considerablemente a través de distintos grupos de personas y su impacto social es complejo de prever o predecir. Además, el riesgo se expresa en probabilidades matemáticas, difíciles de ser comprendidas por el público y también por los profesionales de los medios de comunicación.

Por otro lado, el ambiente cargado, característico de las situaciones de crisis, suele llevar a puntos de vista polarizados y al adopción de medidas prácticas extremas, con la consecuente quiebra de la confianza entre las autoridades científicas y técnicas y el público al cual se supone que deben servir (Gregory y Miller; 1998).

Nelkin (1990) observa la existencia de patrones en la cobertura del riesgo, con la presencia de intereses en competición, de disputa sobre los datos y de enjuiciamiento conflictivos. Por otro lado, los medios de comunicación también establecen un encuadre (*framing*), con el poder de canalización de la atención e influencia en las políticas públicas relacionadas con la ciencia y la tecnología o demandando la prestación de cuentas y justificación al público general, igualmente en áreas en que hay indiferencia por parte del público.

Los encuadres mediáticos proporcionan modos de análisis y de comprensión de la realidad, aportando una idea organizadora para la interpretación de determinados fenómenos y dirigiendo el pensamiento y la acción. Se trata de la organización de eventos individuales en entidades comprensibles con sus causas y consecuencias (McCombs y Shaww; 1972).

Elsa Valiveronen (1998) identifica cinco encuadres mediáticos distintos en el tratamiento de las controversias científica-tecnológicas por los medios de comunicación.

El primero es la **divulgación**, con la presentación de resultados de estudios e investigaciones, y en el cual el científico es retratado desde un punto de vista neutral, presentando los resultados sin una posición específica de cómo los resultados se podrán utilizar.

En el encuadre de **impacto social**, la producción de información trata de orientar a las personas en relación con el problema y con la interpretación de los hechos. El encuadre de **política científica** sitúa la cuestión dentro de un contexto más amplio, discutiendo causas y posibles soluciones. A su vez el encuadre de **legitimación de la ciencia** reafirma el estatus de la ciencia, con la demanda de más fondos para la financiación de la investigación y la presentación de cuentas públicas, en un proceso en el cual los medios toman el lugar tradicional de las agencias de financiación.

Por último, menos frecuente pero no menos importante, el encuadre de **crítica de la ciencia**, asume o la perspectiva de refutar o de reinterpretar los resultados y criticar la validez de los métodos u utilizados, sobre todo en el caso de la existencia de datos contradictorios por parte de un científico, o por parte de un periodista. Este encuadre también hace referencia a los intereses y trasfondos de los investigadores, en el sentido de que ambos van en contra de la noción de ciencia ideal en la cual los resultados científicos no se discuten fuera de la comunidad. En estos encuadres los científicos adoptan los papeles de divulgador, intérprete, consejero, promotor y crítico, respectivamente.

Pese a estas dificultades, los medios de comunicación de masas son el punto de contacto entre los expertos y el público lego en los tiempos de crisis. Su atracción reside en la posibilidad de que el riesgo acontezca y en el drama asociado. Sin embargo, para una cobertura eficiente, se necesita un protocolo ético de la comunicación del riesgo, pues son muchas las demandas de información sobre los científicos, periodistas y oficiales de relaciones públicas y sus respuestas pueden tener gran impacto sobre el público.

Por su parte, los científicos deben comunicar más que los datos “desnudos”, pero también, cómo se han obtenido, las causas, efectos e implicaciones del riesgo y qué intereses están en juego. Los periodistas deben proporcionar al público la oportunidad de informarse más, buscando la verdad acerca de los hechos, considerando toda la información disponible y no ateniéndose a una única verdad (Gregory y Miller; 1998).

En suma, la comunicación del riesgo debería ser un proceso social basado en la confianza mutua, que permita a la comunidad utilizar la información disponible públicamente para determinar los riesgos a que está expuesta y su implicación con tecnologías que puedan ofrecer riesgos.

Por otro lado, sin embargo, la poderosa reputación intelectual y cultural de la ciencia y la acción de la comunidad científica para revertir la crisis de confianza rindió sus frutos.

El apoyo político y económico de los estados y el sector privado, en vez de disminuir, aumentó a través de las décadas. La consecuencia para el periodismo científico fue en parte un retroceso en la conquista de autonomía frente a los científicos interesados por controlar el flujo y la dirección de las noticias (D. Nelkin; 1990; C. Ribas; 1998; K. Rowan; 1999). El halo general que de alguna manera produce el periodismo es una imagen idealizada de la ciencia y sus cultores. El periodismo pierde, así, distancia crítica y refuerza los malos entendidos sobre la investigación científica (Polino; 2000a).

Varios estudios han señalado en los últimos años que las imágenes que los medios construyen de los científicos y la actividad científica tienden a reforzar la confianza del público en la ciencia (Matthew Nisbet, *et. al.*; 2002). Dorothy Nelkin (1990) se pregunta por qué si las concepciones de la ciencia en la prensa generalmente tan positivas los científicos han sido tan críticos con los periodistas. En efecto, la benevolencia periodística no ayudó a mitigar las constantes críticas de los científicos: “informaciones erróneas o deliberadamente distorsionadas, descontextualización de las noticias, exageraciones, simplificaciones, e incluso ignorancia, son algunos de los adjetivos más comunes que los científicos utilizan para describir el modo en que el periodismo en general trata la información científica” (Polino; 2000a: 109).

Para este autor “Los científicos y los periodistas han tenido una relación estérilmente problemática que ayudó poco a integrar a la ciencia a la sociedad”.

2.13. La información científica y técnica en la gran prensa nacional europea

En 1993 Pierre Fayard realizó un trabajo de investigación que tuvo amplia repercusión y que fue publicado bajo el título *Problemas comunes, culturas diversas. La información científica y técnica en la gran prensa nacional europea*.

El trabajo estuvo centrado en una amplia encuesta sobre la información científica y técnica aplicada sobre los más importantes diarios europeos que se puede ver completa en el Anexo N° 4 de este capítulo.

Me parece que sería interesante repetir esta encuesta en este siglo XXI, para poder hacer una confrontación con estos resultados y los que surgirían en la actualidad.

2.14. Científicos y periodistas ¿mundos separados?

En 1997 se publicó el libro *World Apart: How the Distance Between Science and Journalism Threatens America's Future* de Jim Hartz y Rick Chappell, que fuera editado en español en el 2001 por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica, en la colección “Divulgación para divulgadores”, bajo el título *Mundos separados*.

Se trata de un estudio llevado a cabo durante un año, al cumplirse los 40 años del lanzamiento del primer satélite artificial⁷⁸, por un periodista científico veterano, Jim Hartz⁷⁹, y un físico, Rick Chappell⁸⁰, que analiza los reportajes y las actitudes de los medios en relación con la ciencia y la tecnología y también 1.400 encuestas que hicieron a periodistas e investigadores para conocer cómo se ven los unos a los otros.

Estas encuestas concluyeron que los periodistas dicen que el lenguaje de los investigadores, así como la terminología interminable que utilizan para comunicar sus resultados, hacen que la comunicación de su trabajo al público sea una tarea casi imposible. Sin embargo, 81% de los investigadores dijeron que estaban dispuestos a tomar un curso para aprender cómo comunicarse mejor con los periodistas.

Aunque la inmensa mayoría de los investigadores comentaron que solo unos cuantos profesionales de los medios entienden la naturaleza de la ciencia y la tecnología, 72% de los periodistas dijeron que “no se enfrentan a una tarea desesperada al explicar las complejidades de la ciencia”.

Conociendo los obstáculos que existen para la interacción entre investigadores y periodistas, los grupos ya pueden trabajar juntos para comunicar la ciencia al público (Hartz y Chappell; 2001).

⁷⁸ - El *Sputnik 1*, realizado por la URSS el 4 de octubre de 1957.

⁷⁹ Jim Hartz es un veterano periodista de televisión y medios impresos. Entre sus principales logros, fue anfitrión y corresponsal en jefe de *Innovation*, la galardonada serie de ciencia y tecnología de *PS*; coanfitrión del programa *Today de NCB* (1974-1977), y autor, director y narrador de documentales como *A funny thing happened on the way to the moon* (en las primeras épocas del programa espacial estadounidense) y *Red ink nightmare* (sobre el informe de la Comisión Grace).

Como periodista militar y aeroespacial para la *NCB News* fue el primero que viajó en el avión espía U-2 y el F-15 Eagle. Fue también el primer reportero que ascendió en el avión espía SR-71 como parte de un trabajo para el *Reader's Digest*.

Entre otros premios, a lo largo de su carrera Hartz ha recibido cinco Emmy y dos Ace. En 1990 ingresó al Salón de la Fama en Oklahoma, su estado natal.

⁸⁰ Rick Chappell es director adjunto de ciencia en el Centro Espacial Marshall de la NASA, en Huntsville, Alabama, desde 1987; dirigió investigaciones en física solar-terrestre y actuó como investigador principal en varias misiones de satélites.

De 1994 a 1995 trabajó con el vicepresidente Al Gore para crear un programa de educación científica para primaria y secundaria.

Chappell se graduó *magna cum laude* en física en la Universidad Vanderbilt y se doctoró en ciencias del espacio en la Universidad Rice.

Tanto la ciencia como el periodismo tienden a atraer a personas que están arriba del promedio en inteligencia y educación. Ambos grupos están muy motivados y son autónomos en su pensamiento. Entonces, ¿por qué este abismo en su comunicación?, se preguntan Hartz y Chapell.

Aparte de los investigadores que no hablan el idioma y los periodistas que no hablan de ciencia, existen ciertas trabas: editores que deciden qué historias se publican o producen y un público poco preparado para entender el significado de los desarrollos científicos. Bajo estas circunstancias, no debe sorprendernos que el apoyo popular, del cual alguna vez gozó la ciencia, esté decayendo.

Otra razón para esta situación es que tanto los investigadores como los periodistas suelen ser egocéntricos y escépticos por naturaleza. En los últimos cinco años, las entrevistas realizadas por el Centro de la Primera enmienda al clero, a corporaciones, a militares e incluso a políticos, mostraron que ninguno de estos grupos tenía tanta desconfianza de los medios noticiosos como los investigadores entrevistados por *Mundos Separados*. Solo el 11% de los investigadores manifestaron que tenían mucha confianza en la prensa. El doble de este número dijo que casi no le tenían confianza. Aunque dos de cada cinco investigadores dijeron que tenían miedo de verse ridiculizados ante sus colegas como resultado de un artículo periodístico acerca de su trabajo, las tres cuartas partes dijeron que querían que el público se enterara de sus investigaciones. Cada día es más crítico que el público sepa qué es lo que ocurre detrás de las puertas de los laboratorios (Hartz y Chappell; 2001).

Tanto en los investigadores como en los periodistas el disfrute de su tarea se ha visto afectado por la amenaza de su subsistencia como profesionales. Los investigadores, cuyo casto sistema de lenguaje y vocabulario los aísla de la mayor parte del público, temen el fracaso en la arena de financiamiento, tan cargado de cuestiones políticas. Los periodistas, cuya tendencia creciente al sensacionalismo ha debilitado su credibilidad, temen la obsolescencia en un mundo de cambios rápidos en la tecnología de la comunicación.

Mientras tanto, el apoyo del público a la educación en ciencias y matemáticas, que comenzó cuando los habitantes de la Tierra vieron las primeras fotografías de su planeta desde el espacio, ha menguado.

Hoy en día, 40% de los estudiantes estadounidenses de octavo grado carecen de las más elementales habilidades en matemáticas. Los estudiantes de matemáticas y ciencia que obtuvieron calificaciones superiores a 95% de sus compañeros en este país serían solo estudiantes promedio en Singapur.

Los científicos más destacados manifiestan cada vez más su preocupación de que Estados Unidos pierda su sitio como líder mundial en investigación de frontera.

Esta fue la cuestión central cuando casi tres docenas de investigadores se reunieron para una mesa redonda en la Universidad de Vanderbilt, en el otoño de 1996. El consenso fue el riesgo al que se enfrenta Estados Unidos de perder su posición como líder mundial, debido en parte, a que los contribuyentes realmente no entienden qué beneficios reciben cuando pagan por investigación y desarrollo. Los mismos investigadores comparten una buena parte de la culpa porque no explican las ramificaciones de su trabajo. La incapacidad que presentan los investigadores para pasar de sus laboratorios llenos de la jerga científica al mundo real significa que la mayoría de los estadounidenses no entiende qué pasa dentro de los laboratorios.

Hartz y Chappell (2001) continúan admitiendo que “si uno pone cuidadosa atención en cómo se definen a sí mismos los periodistas y los investigadores, hay similitudes en muchos sentidos.

- Ambos se sienten muy motivados. Ambos suponen tener una inteligencia y una educación por encima del promedio y ejercen, sobre todo, libertad de pensamiento.”
- Ambos tipos de profesionales se conciben a sí mismos como examinadores, analistas y generadores de realidad; de hecho, se asumen prisioneros voluntarios de esta: ya que les sería del todo inaceptable ignorar o comprometer el más mínimo aspecto de la verdad. El objeto de escrutinio de ambos, periodistas e investigadores, lo constituye no solo el mundo como tal, sino el universo en su totalidad, lo visible y lo invisible. Cualquier intento para canalizar su trabajo en una dirección predeterminada o comercializable, por lo general es visto en ambos campos como una intromisión no autorizada y peligrosa, que afecta la integridad de una investigación legítima.
- La autocrítica severa y una constante reexaminación también son características de ambas profesiones, consideran los autores de *Mundos separados*. Ambos, periodistas e investigadores, tienden a ser tan escépticos que rayan en el cinismo. Ambos tienen un ego muy desarrollado. Por lo general son gregarios con sus pares, aunque algunos en ambos campos también pueden ser considerados como solitarios idiosincráticos.
- Ambos deben conformarse con verdades parciales. El investigador trabaja en el entorno de los parámetros que establecen las hipótesis, añadiendo continuamente resultados experimentales a una base de conocimientos siempre en expansión. El periodista debe trabajar atendiendo a los límites que le impone la fecha de cierre para la entrega del material, revisando y/o modificando éste conforme tiene acceso a nueva información.

Ahora bien, ¿qué percepción tiene cada uno de estos no tan disímiles grupos con respecto al otro? De acuerdo con las encuestas analizadas por Hartz y Chappell (2001) el investigador suele ver al periodista como impreciso, fulgurante y hasta posiblemente peligroso -“alguien que sabe cuánto cuestan las cosas pero que ignora el valor de todo”, como expone Oscar Wilde-. El periodista ve al investigador como alguien con horizontes muy estrechos, entregado a sí mismo, frío y arrogante.

De hecho, en la actualidad, la mayor parte de los reporteros experimentados tienen una muy buena educación y una perspectiva del mundo bastante amplia.

Con frecuencia son lectores voraces y han viajado mucho. Los mejores, conservan nutridos archivos personales, directorios y agendas y, si trabajan para las grandes y más ricas empresas de comunicación, también tienen acceso a bases de datos enormes y al apoyo de equipos de investigadores de primera.

La mayoría de estos periodistas tienen el don de saber escuchar y de hacer preguntas agudas. Saben encontrar aun la más leve inconsistencia en un argumento y si pueden generar un debate sobre determinada cuestión, lo harán.

Por naturaleza son curiosos y, por hábito, extraordinariamente narradores. Si se ven obligados a tomar partido, probablemente lo harán a favor del débil. Muchos consideran su vocación como una suerte de llamado superior, una especie de servicio público.

Por su propia naturaleza la ciencia asume la objetividad como su premisa central. Los resultados de una investigación no deben margen a demostrar su falsedad y, por definición, deben ser repetibles por otros investigadores.

El periodismo, por otra parte, es en buena medida una empresa abiertamente subjetiva. De hecho, varios periodistas han decidido abandonar del todo la noción de objetividad para sustituirla por la de *validez* periodística, lo que ha denotado un nuevo debate dentro de la profesión.

El método científico –que implica la observación, la hipótesis, la experimentación, la teoría, la prueba, la revisión de los pares y finalmente, la publicación de los resultados –puede tomar meses o aun años. Es decir, prácticamente no tiene nada en común con los procedimientos informativos que se siguen en los medios de comunicación.

Una ruta crítica comparable, para dar a conocer una noticia, podría ser la siguiente: identificar el acontecimiento ,o la posibilidad de éste (lo cual se logra a partir de una agenda, una fuente determinada, un boletín o una fuga de información), verificar con las fuentes y los archivos, obtener comentarios o detalles adicionales, verificar los hechos, publicar o transmitir –procedimientos que normalmente no debe llevar más de un día –

De hecho, ésa es la razón por la que un producto final es llamado *noticia* : algo que es nuevo o diferente respecto de la edición anterior del diario o transmisión.

Pero es cierto que a la par se da el periodismo de investigación: compromiso a largo plazo para dar seguimiento a cuestiones sociales de capital importancia –salud y seguridad pública, defensa nacional, educación, políticas de bienestar, economía, funcionamiento del gobierno, calidad de vida, negocios y tendencias culturales – En esta línea de trabajo, por lo general desarrollada *motu proprio* por ciertos periodistas, es donde se han obtenido los premios Pulitzer y otros reconocimientos de prestigio.

He aquí algunas recomendaciones de los autores del estudio, para tratar de corregir la situación actual. Ellos se refieren a los Estados Unidos, pero creemos que tales recomendaciones son, en buena parte, aplicables a los países latinoamericanos:

- Los investigadores y los periodistas deben entablar un diálogo para educarse los unos a los otros sobre cómo satisfacer sus necesidades y las del público.
- La comunidad científica debería capacitar a los comunicadores para que sean portavoces de las diferentes disciplinas científicas.
- Los periodistas deben incrementar su comprensión y su capacitación en ciencia.
- Los editores de revistas científicas deberían solicitar a sus autores que incluyeran un resumen de sus trabajos –escritos en lenguaje llano- que muestren las perspectivas de sus resultados y que expliquen su relevancia y su importancia.
- Los periodistas deberían poner más atención a los procesos de revisión por pares con el fin de evitar darle importancia a trabajos que son potencialmente cuestionables.
- Todas las disciplinas científicas deben desarrollar sitios en la red operados por las principales asociaciones científicas para dar a conocer los trabajos, direcciones electrónicas y teléfonos de investigadores y portavoces, y también otras informaciones de interés para el público y, en particular, para los medios.
- La Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS, por sus siglas en inglés) o la Academia Nacional de Ciencias (NAS) deben mantener páginas web que vinculen la presencia en la red de los sitios individuales.
- Los medios deberían utilizar los sitios de la red para enterarse de los acontecimientos científicos más relevantes, como una guía para sus noticias sobre cuestiones de ciencia y tecnología.

2.15. Reflexiones sobre los investigadores y la divulgación científica

El argentino doctor en medicina, Marcelino Cerejido Mattioli, quien es ciudadano mexicano desde 1933, en la *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México* (Tonda Mazón *et al*; 2002: 75) desarrolla el capítulo “El vulgo para el que se divulga” donde afirma “en primer lugar, salvo un irrisorio número de investigadores, todo el resto de la comunidad científica se mantiene informado gracias a la divulgación y, en segundo, que para el futuro de México es muchísimo más importante lo que hagan los divulgadores que lo que deshagan por ejemplo los economistas”.

Más adelante recomienda:

Por un lado cada universidad debería fundar un departamento de divulgación, y a su vez nuestros divulgadores deberían capacitarse y ampliar su campo para que, además de explicarles a los chicos cómo germinan los frijoles y cómo hacen sus nidos las termitas, nuestros maestros y doctores *en ciencia* adquieran una cultura compatible con la ciencia moderna. Así como sería impensable seleccionar a nuestros clavadistas por su capacidad de levantar pesas o saltar con garrocha, nuestras instituciones no deben seguir evaluando a los divulgadores con criterios desarrollados para seleccionar investigadores. En mi opinión, si hay alguien que debería liderar a la sociedad mexicana hacia una revaloración de su divulgación, pero no “para apoyar a los maltratados divulgadores”, sino para reconocerlos como la fuente más promisoriosa de progreso, son los universitarios. Mientras ellos no se despeguen de esta cultura incompatible con el desarrollo científico, tal vez creando ese sólido departamento de divulgación a que hago referencia, estamos fritos. Huelga decir que esos departamentos de divulgación deberían diseñar además cursillos para que periodistas, funcionarios y legisladores puedan sumarse a la tarea de transformar la visión del mundo de nuestro vulgo para el que se divulga (Cerejido; 2002:81).

Dentro de la misma Antología Martín Bonfil Olivera en el capítulo *Los derechos del divulgador* (Bonfil; 2002: 38) adhiere a la visión que concibe a la divulgación científica como una actividad esencialmente de difusión cultural, de fomentar la cultura científica de la población y, también, “la ilusión de compartir aquello que la ciencia tiene de asombroso y apasionante, y recordar que para ello es necesario dar al público las armas para que pueda apreciarlo”.

En este mismo artículo Bonfil enumera nueve derechos del divulgador de la ciencia:

1. El derecho a no hablar de temas que no le interesan
2. El derecho a hablar de temas que no sean “noticia”
3. El derecho a explicar las cosas de la forma que le parezca más atractiva
4. El derecho a no mencionar todos los detalles acerca de un tema dado
5. El derecho a tener su propia opinión
6. El derecho a cultivar la variedad de divulgación de la ciencia que prefiera
7. El derecho a equivocarse
8. El derecho a ser reconocido como parte de la comunidad científica
9. El derecho a cobrar por su trabajo

En el capítulo, de la misma Antología, *Algunas reflexiones sobre la divulgación de la ciencia*, Bourges Rodríguez (2002: 45) establece los siguientes requisitos para dedicarse a la divulgación de la ciencia:

- a) Una vocación clara, porque sin ella cualquier tarea puede convertirse en un suplicio.
- b) Una disposición muy firme para prepararse continuamente ya que la ciencia avanza en forma muy apresurada.
- c) Combinar dos capacidades fundamentales que no suelen ir juntas: el arte de comunicarse eficazmente y el conocimiento profundo de la especialidad científica. Se puede ser un buen científico con habilidad para divulgar o un comunicador capaz de dominar la ciencia. De cualquier forma, el divulgador debe especializarse tanto o casi tanto como lo hacen los investigadores.

También, se ocupa de los cuidados elementales que el divulgador debe tener para que su actividad sea fructífera:

- a) Definir claramente a la población destinataria de sus mensajes y conocer lo más que sea posible sobre sus intereses y otras características pertinentes.
- b) Comprometerse plenamente con dicha población y hacerse responsable de no causarle daño alguno, así sea involuntario; asimismo, guardar respeto absoluto por ella y por la cultura a la que pertenece.
- c) Seleccionar responsablemente el material a divulgar y la calidad de la información, de tal forma que sea verídica hasta donde esto puede asegurarse y no se preste a malas interpretaciones.
- d) Divulgar solo el conocimiento que se domina plenamente, que ha sido “digerido” en grado suficiente para que se pueda comprender y que se ha integrado y ubicado en el contexto del conocimiento previo. En el proceso de “digerir” y ubicar el conocimiento hay que hacer el máximo esfuerzo para no contaminarlo con posiciones o prejuicios personales; las opiniones del divulgador son válidas y hasta valiosas, pero deben identificarse como tales.
- e) En el desarrollo de cualquier tema conviene comenzar por establecer las bases conceptuales y el significado exacto de los términos usados, así como hacerse preguntas estructuradas que atraigan la atención y muestren la importancia del tema. Conviene también insistir en que las apariencias pueden ser engañosas. Para cada población hay que emplear e lenguaje adecuado; en general es preferible el lenguaje sencillo, que no signifique que sea infantil o simplista ya que la simplicidad no ayuda a y puede conducir a confusiones.
- f) Actualmente hay factores que favorecen el vicio de establecer conclusiones prematuras. Puede resultar tentador divulgarlas porque llaman la atención, pero debe evitarse.

En cuanto a los obstáculos externos que muy probablemente encontrará el divulgador resalta los siguientes:

- a) Pese a su importancia social, la divulgación científica cuenta con apoyo muy escaso e inconstante y los medios son igualmente escasos.
- b) La población está muy poco acostumbrada a la ciencia y su manera de pensar y actuar, y a menudo tiene de ella una visión deformada; en cambio, acepta fácilmente la pseudociencia, que le ofrece argumentos anecdóticos o francamente falaces; sucumbe al encanto del pensamiento mágico que le resulta sumamente atractivo por la fantasía que conlleva y porque le ofrece soluciones fáciles que no exigen esfuerzo personal ni asumir mayor responsabilidad.
- c) Tradicionalmente la ciencia y su divulgación han sido combatidas por los más variados intereses particulares que buscan la explotación o la manipulación de la sociedad y se benefician de su ignorancia.
- d) Contra lo que pudiera suponerse a principios del siglo XXI es testigo de una abierta oposición a la ciencia por parte de ciertos sectores de la población que se sienten desilusionados o defraudados por ella y la ven con recelo y hasta como culpable principal de los más terribles peligros. Verla como amenaza es producto de la desinformación, del temor irracional a lo nuevo –propio ciertamente de la naturaleza del ser humano, pero muy mal consejero- y también, tal vez, de un estereotipo que gracias a su indudable atractivo dramático es muy explotado por la literatura de ficción y el cine, que reiteradamente muestran al científico como un sujeto malvado e irresponsable. Por el bien de la sociedad misma y, por supuesto, por el bien de la actividad científica, el divulgador debe combatir esta imagen.
- e) La ciencia produce conocimiento que, como cualquier instrumento, es moralmente neutro. Lo que puede no ser neutro es su aplicación ya que está expuesta a accidentes, a errores por negligencia y hasta al uso criminal o a favor de intereses particulares contrarios al interés colectivo.

La regla es el buen uso de la ciencia y la tecnología que ha aportado a la humanidad enormes beneficios en salud, comodidad, bienestar y seguridad, al grado de que la vida actual sería casi imposible sin ellas, pero esta realidad no recibe mayor difusión mientras que los errores y accidentes que son la excepción se vuelven explicablemente notorios.

En todo caso, no son la ciencia y la tecnología *per se* lo que debe condenarse cuando ocurren esos errores, sino el proceder humano que favorece la aplicación irresponsable, descuidada o criminal de los conocimientos.

Como la humanidad da muestras frecuentes de irresponsabilidad, es muy razonable preocuparse, pero en vez de objetar la fuente del conocimiento y renegar de él, hay que afanarse en que la vigilancia sobre su aplicación sea estricta y eficaz.

2.16. Divulgar no está reñido con hacer investigación científica

“Hoy en día, muchas instituciones admiten la importancia de la divulgación y, más generalmente, de las actividades de diseminación del conocimiento científico- aseguro el físico argentino radicado hoy en Lyon, doctor Pablo Jensen, en su trabajo “¿Cuáles científicos divulgan?” publicado en agosto del 2008 en la revista *Science and Public Policy* (Jensen; 2008: 4).

Desde hace ya varios años, reconoce este investigador, las instituciones científicas parecen haber admitido la importancia de las relaciones entre investigación y opinión pública. Por ejemplo, el director del CNRS⁸¹ Bernard Larrouturou envió en el 2006 una carta al personal donde afirmaba la importancia de tomar en cuenta la actividad de “difusión de la cultura científica” en la evaluación de los investigadores.

También, en el Reino Unido, el presidente de la *Royal Society*⁸², Martin Rees, indica que “los científicos tienen que relacionarse más con el público”. Una encuesta realizada por esta señera institución en el 2006 demuestra que la mayoría de los científicos reconoce que “el público tiene que ser informado de las implicaciones sociales y éticas de las investigaciones, y que ellos tienen la responsabilidad de comunicárselas”.

Reconoce el doctor Jensen en su trabajo, que “sin embargo las prácticas concretas de las instituciones no siempre coinciden con las prioridades anunciadas. Por ejemplo, el informe de candidatura del CNRS a un cargo de “*Directeur de Recherche*” prevé 9 líneas sobre las actividades de colaboración industrial y divulgación efectuadas en 20 años. Y pocas instituciones incluyen a la divulgación entre los requisitos para financiar los proyectos”.

⁸¹ El *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) es la institución de investigación más importante de Francia, semejante al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en España y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en la Argentina. El CNRS figura en la quinta posición del *ranking* mundial (después de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) y otros tres organismos norteamericanos) y en el primer puesto del *ranking* europeo (por delante del Max-Planck-Gesellschaft alemán y del *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* CERN) según la clasificación mundial “Webometrics”, que mide la visibilidad de la web de los organismos de investigación. El CNRS figura en primer puesto del *ranking* mundial según el instituto Scimago, que integra institutos de investigación y universidades basándose en su producción científica, número de citas y colaboración internacional.

Conduce estudios en todas las áreas científicas, divididas en ocho departamentos: Física nuclear, Ciencias matemáticas, Ciencias y tecnologías de la información y de la comunicación, Ciencias para ingenieros, Ciencias químicas, Ciencias del universo, Ciencias de la vida y Ciencia y sociedad.

Funciona gracias a asociaciones con universidades, o bien con otras instituciones educativas e investigadoras.

⁸² La *Royal Society of London for Improving Natural Knowledge* (Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural) es la más antigua sociedad científica del Reino Unido y una de las más antiguas de Europa.

En este contexto, resultó importante saber si la divulgación directa hacia el público es una práctica común entre los investigadores, o si es solamente una pequeña minoría la que dedica tiempo a esta actividad. Sorprendentemente, hay muy pocos estudios al respecto.

Jansen y su equipo pudieron realizar su investigación sobre este tema gracias a que la dirección de recursos humanos del CNRS⁸³ les permitió el acceso a su base de datos entre el 2004 y el 2006 de 11.000 científicos de la institución. Los investigadores diferenciaron las actividades de los científicos en tres grupos: popularización (incluye charlas con escuelas, conferencias para el gran público y entrevistas a medios), relación con la industria, y enseñanza (salvedad: en Francia no es obligatorio que los científicos sean a su vez docentes). Esos datos fueron comparados a su vez con un “índice bibliométrico”, que mide la performance científica de cada investigador (número de *papers* publicados y el índice de citación) en función de la cantidad de años que el investigador lleva en la carrera.

Es sabido que muchos científicos piensan que una actividad de difusión puede ser nociva para su carrera, que quienes realizan tareas de comunicación de la ciencia son los menos “prestigiosos”, o al menos los que no tienen un lugar destacado en la producción científica.

Esta creencia está sustentada en el supuesto “efecto Sagan”: la celebridad pública de Carl Sagan habría sido inversamente proporcional a la cantidad y calidad de sus actividades académicas.

Sin embargo, el análisis de sus publicaciones (o de su impacto) demuestra que tal efecto no existe: a lo largo de su carrera, que comenzó en 1957 y terminó en 1996, Sagan escribió un promedio de un artículo científico por mes, sin que su debut como divulgador en *Cosmos* incidiera en este promedio.

Es decir, que el trabajo demuestra exactamente lo contrario de lo que asevera el prejuicio instaurado: la actividad de divulgación es correlativa con los más altos indicadores de producción científica. “Los científicos inactivos en popularización de las ciencias y colaboraciones con la industria tienen una menor performance académica”.

Igual conclusión se obtuvo al comparar la cantidad de trabajos publicados por año: quienes más publican son quienes más se comprometen con la actividad de divulgación y viceversa.

⁸³ El CNRS es un organismo de similar estructura a la del CONICET argentino y cuenta con más de 11.000 investigadores distribuidos en diferentes ramas de la ciencia.

“Encontramos que, contrario a lo que usualmente se cree, los científicos más activos en la disseminación del conocimiento científico son también más activos académicamente”- asevera Jansen (2008:7).

La contracara de la buena noticia es que el ejercicio de la divulgación no tiene ningún impacto, ni positivo ni negativo, en sus carreras científicas. Ni siquiera en Francia.

La investigación demostró, además, que los científicos que están próximos a retirarse son menos activos en las actividades de divulgación. También pudieron saber que las mujeres se inclinan más a las actividades de popularización, los hombres a la enseñanza y que no hay diferencias relevantes en las colaboraciones con la industria. Y que los científicos que más divulgan son los que se vinculan con ciencias humanas y la astrofísica, mientras que los químicos son quienes en menor medida se acercan a acciones de divulgación.

El resultado del trabajo diseña la radiografía del “divulgador tipo” en Francia como: Más mujeres y menos hombres, muy reconocidos en el medio y con una prolífica actividad científica traducida en *papers* y en la participación en congresos de la especialidad.

2.16.1. Actuales reflexiones sobre la importancia de comunicar la ciencia y la tecnología

La investigación científica es el factor dinámico responsable, quizá más que cualquier otro, de los cambios acelerados acaecidos en tecnología, economía y sociedad. La ciencia en sí misma está sujeta a una constante evolución, de modo que las pautas de trabajo de los científicos han cambiado radicalmente en las últimas décadas.

En la institución social “Ciencia”, la era académica está dando paso a la era post académica, en la cual las decisiones importantes referentes al trabajo de los científicos, son tomadas, cada vez más, por la comunidad científica, junto con otros grupos sociales y, esencialmente, con la sociedad misma. Como afirma Manuel Calvo Hernando (2005), “parece superado el tiempo de la ciencia y la tecnología como elementos autónomos y limitados, y es necesario avanzar hacia su comprensión como estructuras sociales”.

En consecuencia, la difusión de la ciencia no ocurre ya exclusivamente dentro de la comunidad científica, sino que la comunicación con el público ha llegado a ser también crucial para la ciencia. No hay progreso en el conocimiento científico si los resultados de las investigaciones no se comunican.

El papel decisivo de la ciencia en las sociedades contemporáneas necesita de un esfuerzo de difusión encaminado a incrementar el conocimiento, por parte de la sociedad, del trabajo científico y de investigación, de los distintos actores implicados, del conocimiento científico y tecnológico generado, y de los avances y aplicaciones resultantes. En definitiva, a incrementar la cultura científica del público y de los distintos estamentos sociales.

No obstante, toda esta información no siempre encuentra los canales adecuados ni precisos para llegar a la sociedad, aun a pesar de las numerosas ideas e iniciativas puestas en marcha para mejorar lo que se ha dado en llamar Alfabetización científica del público.

Hay algunos datos significativos a este respecto:

- La encuesta “Los Europeos, la Ciencia y la Tecnología” de la Comisión Europea (*European Commission*, 2001), señala que dos de cada tres ciudadanos comunitarios consideran que no reciben toda la información que desearían acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos, a pesar de que el 50% de ellos se muestran muy interesados por conocerlos.

La Comunicación Pública de la Ciencia ha adquirido rango de prioridad en los planes de investigación vigentes en diversos países y organismo internacionales. Recientemente se están poniendo en marcha programas específicos dedicados a la difusión social de la ciencia y la tecnología, e iniciativas destinadas a incrementar la cultura científica de los ciudadanos:

- En la Unión Europea, el espaldarazo a esta línea de acción lo constituyó el lanzamiento de las acciones clave en materia de comunicación científica y su inclusión en el VI Programa Marco 2002-2006, entre las que destacaba el Plan de Acción ‘Ciencia y Sociedad’.
- En Iberoamérica, el Programa Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

La importancia de la comunicación de la ciencia y de los avances científico-tecnológicos hacia la sociedad ha sido puesta de manifiesto por instituciones, científicos y profesionales de la comunicación científica, y ha sido objeto de diversos estudios, fundamentalmente desde el último tercio del siglo XX y principios del XXI. Los aspectos que, generalmente, han acaparado la mayor atención de los estudiosos, son los relativos a temas como las actitudes del público ante la ciencia y la tecnología; el interés de éste por temas científicos y tecnológicos; la percepción pública de la ciencia; la conceptualización y medición de la alfabetización científica; el nivel de comprensión, por parte de la población adulta, de los principios científicos básicos; el papel desempeñado por los medios de comunicación en la divulgación científica; la comunicación de la ciencia en los niveles educativos formales; o la participación del público en la definición de la política científica.

El Plan de acción “Ciencia y Sociedad” de la Comisión Europea (2002) que trata de aunar esfuerzos para instaurar unas relaciones más estrechas y armoniosas entre la ciencia y la sociedad, en su capítulo “sensibilización del público”, se hace eco de la importancia de este tema y de la necesidad de participación de los distintos agentes implicados:

La ciencia y la tecnología deben en primer lugar convertirse en algo más familiar para los ciudadanos. Con esta perspectiva, será fundamental reforzar la presencia de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación y los ámbitos docentes europeos con el fin de estimular el espíritu emprendedor de los jóvenes y el atractivo de los estudios y carreras científicas y de fomentar el diálogo entre la esfera de la ciencia y la de la sociedad, por ejemplo mediante la celebración a intervalos regulares de eventos importantes.

Para que los progresos de la ciencia y la tecnología respondan a las necesidades de los ciudadanos europeos y cuenten con su adhesión, es necesario que dispongan de una información comprensible y de calidad, así como de un acceso libre a esta cultura específica. Los medios de comunicación, los investigadores, los organismos de investigación –y, en particular, las universidades, y también las empresas, deben desempeñar plenamente su papel de información al público. Deben ser capaces de comunicar y dialogar sobre temas de carácter científico de una forma profesional, a la vez rigurosa y atractiva, así como de exponer, en mayor grado que hasta el momento, en qué consiste la labor científica, con todo rigor y especificando sus límites.

Por su parte, Manuel Calvo Hernando sitúa la divulgación de la ciencia, junto con la educación, “entre los grandes retos de la sociedad tecnológica”, señalándola como “una necesidad de las sociedades democráticas, una necesidad cultural, económica e incluso política”, que en la actualidad no solo tiene un contenido educativo y cultural, sino también político y estratégico (Calvo Hernando; 2006: 88).

2.16.2. Importancia de la participación de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia y la tecnología al público

El acercamiento de la ciencia a la sociedad es, en parte, responsabilidad de los científicos, y muy particularmente de aquellos que reciben fondos públicos para sus trabajos de investigación. Así se viene reconociendo e incluso reclamando desde distintas estancias e instituciones (Bodmer y Wilkins; 1985; The Royal Society; 1990; Wolfendale Committee; 1995; Pearson *et al.*, Gregory y Miller; 1998; Miller; 2001; Pearson; 2001a; Burns *et al.*; 2003). Los mismos científicos también reconocen, si bien en distinta medida, su deber para con la sociedad en este sentido (Gascoigne y Metcalfe; 1997; Pearson *et al.*, Corrado *et al.*; 2001; Bonfil Oliveira; 2003).

Como señala Ruitherford (2002) “no existe una buena razón por la que la comunidad científica no responda más positivamente a la urgente necesidad de mejorar el acceso a la ciencia del público en general”. Esto pasa, como han señalado algunos autores, por un cambio radical en la práctica y la profesión científica (Lévy-Leblond; 2002).

En este contexto, los científicos deben prepararse no solo para ser investigadores, sino también para llevar a cabo estas otras tareas de divulgación, y para conocer y comprender los mecanismos individuales y sociales que rigen su participación en estas actividades. La ciencia debe salir a las calles, acercarse a los ciudadanos y generar un diálogo en torno a los asuntos cotidianos, de forma que responda a las necesidades sociales y puede hacerse sin poner en peligro la calidad científica. Cada vez más, los ciudadanos y los científicos deberían asociarse estrechamente con las decisiones que les afectan y exigir que las prioridades políticas reflejen sus principales preocupaciones.

En definitiva, los científicos, y en general toda la comunidad científica, debería jugar un papel esencial en el proceso de Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al público.

En este sentido, la práctica y la profesión científicas están evolucionando de un modo que debería hacer a los científicos responder de forma positiva a la necesidad de mejorar el acceso del público a la ciencia, y animarles a tomar parte activa en actividades encaminadas a mejorar la comprensión pública de la ciencia y la cultura científica del público, incluso considerarlo como un deber.

En la misma línea, el presidente de la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS), resaltó la importancia de que científicos y tecnólogos comuniquen los resultados de sus investigaciones al público como paso esencial para que la sociedad llegue a interesarse por la ciencia, y de que esta se vuelva parte de la cultura. De otro modo, si los científicos no consiguen entusiasmar a la gente joven y al público en general con su trabajo, se enfrentan al riesgo de que disminuya el apoyo público, para financiar la ciencia, de cuál dependen los investigadores para hacer su trabajo y, además, los jóvenes no se decidirán por la carrera científica:

Dado que las instituciones públicas financian en gran parte la investigación básica, y soportan económicamente la formación de estudiantes, la ciencia y la política pública (incluso los políticos) están unidas. La comunidad científica debe conectar con el público y hacer la ciencia más accesible a todos. Es importante que la comunidad científica, en sus tareas divulgativas, ayude a la gente no solo a ver la parte divertida de la ciencia, sino también a entender qué es la ciencia, en qué consiste una teoría científica, por oposición a una creencia, cómo se hace la ciencia, que los modelos o las teorías científicas aceptadas están basados en la evidencia, la prueba de hipótesis mediante experimentos, y que las teorías cambian a medida que aparecen nuevas evidencias. (Rogers; 2005).

En Europa, tanto el Plan de Acción “Ciencia y Sociedad”, de la Comisión Europea, como su recomendación relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de Conducta para la Contratación de Investigadores, señalan la responsabilidad de la comunidad científica en este sentido:

“Debido a los conocimientos que poseen, los investigadores, los organismos de investigación y las empresas tienen hoy en día una responsabilidad particular para con la sociedad en términos de información científica y tecnología de los ciudadanos europeos” (Comisión Europea; 2002).

“Los investigadores deberían asegurarse de que sus actividades científicas son dadas a conocer a la sociedad en general de tal forma que puedan ser comprendidas por los especialistas, mejorando de este modo su comprensión de la ciencia. El compromiso directo con el público ayudará a los investigadores a conocer mejor los intereses del público y también aquello que les preocupa” (Comisión Europea; 2005).

2.16.3. Papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología al público: actitudes, aptitudes e implicación

Los colectivos implicados en la Comunicación de la Ciencia y la Tecnología al público son numerosos y diversos, y de entre ellos, la comunidad científica es uno de los que tiene una mayor responsabilidad en este ámbito.

Pero, aparte de su mayor o menor responsabilidad. ¿Cuál es el lugar de la comunidad científica en este entramado? ¿Cuál es el papel que desempeñan, o deberían desempeñar, los científicos?

En 1940, el matemático británico Godfrey Harold Hardy, en su libro *Apología de un matemático*, sostenía que los científicos constituían la inteligencia de primera fila y que los divulgadores de la ciencia eran mentes de segunda. El físico y novelista inglés Charles Percy Snow en el prólogo de su célebre *Dos culturas*, describe el libro de Hardy como “un lamento apasionado por una potencia creativa que antes estaba pero que se ha ido para no regresar” (Elías; 2012).

Hardy afirma en *Apología de un matemático* que “la exposición, la crítica, el aprecio, es un trabajo para mentes mediocres. [...] Es una experiencia melancólica cuando un matemático profesional se dedica a escribir sobre la matemática. La función de un matemático es hacer algo, demostrar nuevos teoremas, añadir a la matemática y no hablar de lo que él u otros matemáticos han hecho”.

Por eso Hardy, quien fue un matemático brillante, creador de teoremas con su nombre, se excusó por escribir este libro de divulgación de esta manera: “Escribo sobre la matemática porque, como cualquier otro matemático que tiene 60 años, ya no tengo la frescura de mente, la energía ni la paciencia para realizar mi trabajo con eficacia”.

Apología de un matemático ha tenido una gran influencia en la ciencia y su organización después de Segunda Guerra Mundial.

Su idea principal continúa vigente entre la mayoría de los científicos: si alguien es brillante produce ciencia; si no lo es divulga la ciencia que producen otros. Algo similar a la diferencia entre el escritor o el pintor y el crítico literario o artístico. Amargados estos últimos por no poder ser creadores ellos, tenían que conformarse con las migajas de la interpretación de los verdaderos genios y sus obras.

No obstante, es menester destacar, que, en la actualidad Hardy puede ser en parte refutado en lo que respecta a la Comunicación Pública de la Ciencia que producen otros. Esta especialización, se ha convertido en los últimos años, en una disciplina científica emergente en sí misma, que cuenta con numerosos posgrados en varias universidades del mundo.

Informar al conjunto de la sociedad sobre la ciencia exige de los científicos la capacidad y el esfuerzo de hacer los contenidos científicos comprensibles a un público más amplio y diverso que al que habitualmente se dirigen a la hora de diseminar los resultados de sus investigaciones. Koen Raes (2003) expresa del siguiente modo esta necesidad de que los científicos adquieran las habilidades necesarias para acercar la ciencia al público:

Finalmente, informar a la gente sobre la ciencia también es importante. Esto exige de los científicos no solo pruebas basadas en percepciones de fenómenos y acontecimientos sociales, sino también la capacidad de presentar sus puntos de vista a un público más amplio, de modo que puedan ser fácilmente comprendidos. En una época en la que la ciencia se está haciendo cada vez más compleja, proporcionar información sobre ella es una tarea excepcionalmente importante –pero también precaria– ya que, a menudo, una divulgación defectuosa es la causa de incomprensiones muy generalizadas, pues la divulgación es algo diferente de la simplificación: es una habilidad que puede y debe aprenderse (Raes; 2003: 65).

La comunidad científica debe ser consciente de que la oportunidad para llevar a cabo sus trabajos de investigación está supeditada al apoyo económico de la sociedad, a través de los programas de I+D, y que esta debe reconocer la importancia de la investigación científica para decidir en qué medida es importante apoyarla económicamente.

Tal como señala George Pearson (2001:65), la participación de los científicos en actividades de cultura científica y comunicación de la ciencia tiene la función de “crear una conciencia y a la vez un reconocimiento de la ciencia y de su relevancia para la sociedad”, tanto más que cumplir una función docente, en el sentido de conseguir la comprensión de la ciencia por parte de los ciudadanos.

Por otro lado, el hecho de que la ciencia sea un objetivo económico de primer orden complica las relaciones entre los científicos y la sociedad, ya que esta tiene tendencia a esperar de la ciencia la solución de todos los problemas vinculados al bienestar de los seres humanos, o de la gestión equilibrada de los recursos del planeta; o también, por el contrario, a considerar que la ciencia es la responsable de todos los fracasos y dificultades que surgen. Esta responsabilidad de los investigadores plantea claramente la necesidad de una ética personal y profesional antes de abordar propiamente una ética científica (Ahrweiler; 1995).

La realidad, hoy, es que la sociedad demanda información científica, algo que está contribuyendo a modificar gradualmente la actitud de los investigadores, en términos de una mayor sensibilización acerca de su responsabilidad en la creación de una conciencia pública sobre el valor de la ciencia y la tecnología. Por otra parte, en las universidades y centros de investigación, se detecta una creciente concienciación de los científicos para comunicarse con el público no experto. Sin embargo, falta mucho aún para conseguir una divulgación científica más sistemática y para obtener mayor apoyo de parte de las agencias gubernamentales y del sistema de ciencia y tecnología para que los científicos divulguen sus trabajos. Si bien existen excelentes divulgadores, muy respetados en el mundo científico, también es cierto que el hermetismo académico sigue siendo un gran obstáculo para la apertura cognitiva de los científicos hacia la sociedad.

De hecho, el acercamiento de los científicos al público surge en numerosas ocasiones de iniciativas particulares que tienen mucho que ver, en efecto, con su voluntad personal, su carácter más o menos abierto, su compromiso social, y muchos otros parámetros.

Actualmente, los científicos son más conscientes que en épocas anteriores de la importancia de la divulgación y por ello asumen, en mayor medida, la tarea de comunicar los resultados obtenidos en sus investigaciones al resto de la sociedad. Por otro lado, la pasión por la ciencia y la investigación genera indefectiblemente la necesidad de comunicarlas.

No se concibe que alguien apasionado con algo no esté deseando comunicarlo a sus semejantes y compartirlo con ellos. Y si hay algo que tengan en común los investigadores es su pasión por la ciencia y la investigación.

No obstante, la participación de los científicos en las actividades de divulgación de la ciencia sigue siendo escasa, aunque comprensible por la cantidad de labor específica que deben realizar, pero, además, porque no es suficiente con tener la voluntad de que querer comunicar de manera accesible sus investigaciones, sino que también hay que estar dotado para poder hacerlo.

Wolfgang Heckl, conocido por su fuerte implicación en la comunicación con el gran público y ganador del premio Descartes de Comunicación en 2004, reconoce que “sería poco realista pensar que la mayor parte de los científicos pueden llegar a ser buenos comunicadores de la investigación que realizan. Es más, la mayoría no lo son. Ellos están centrados en su trabajo y muchos no lo explican bien a la audiencia no especializada” (Heckl; 2005:67). Tal vez la fuerte especialización que caracteriza a los científicos constituya una de las principales barreras.

Sorprendentemente, el estudio del fenómeno de la divulgación de la ciencia a la sociedad, en muy pocas ocasiones, se ha abordado desde la perspectiva de los propios científicos y tecnólogos que, como generadores de conocimiento, deberían ser actores principales.

Desde que, a principios de los noventa, Bodmer y Wilkins (1992) pusieran de manifiesto el limitado conocimiento existente acerca de las actitudes de los científicos y señalan la necesidad de mejorar la comprensión acerca de la cual sería el modo más adecuado de ayudar y estimular, a más miembros de la comunidad científica, a involucrarse en estas actividades, son pocos los ejemplos significativos de estudios que aborden aspectos relacionados con el papel de los científicos en el proceso de divulgación y comunicación pública de la ciencia y la tecnología, sus patrones de comunicación con el público, o sus pautas de comportamiento y motivaciones a la hora de participar en actividades de comunicación pública de la ciencia.

Entre los estudios más destacados, cabe citar la encuesta realizada por *Market & Opinion Research International* (JMORI) (Corrado M., Pooni K., Harfree Y.; 2001), encargada y financiada por *The Wellcome Trust*; el proyecto OPUS (Felt; 2003) y los trabajos de autores como Gascoigne y Metcalfe (1997), Pearson y colaboradores (Pearson, G., Pringle, S.M. and Thomas, J.N.; 1997; Pearson, 2001), Jensen (2005) y Pitrelli y colaboradores (2006).

La situación expuesta hace que consideremos de vital importancia prestar atención al capital humano social que representa la comunidad investigadora como participante en el proceso no solo de generación de conocimiento científico, sino de su difusión. En este contexto se enmarca la línea de investigación desarrollada desde hace muchos años en el CSIC por el Grupo de Estudios de la actividad científica cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de los investigadores como agentes sociales orientados hacia la difusión de conocimientos, así como de su actitud frente a la labor de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología.

En el marco de esta línea de investigación se abordan, desde la perspectiva de los propios científicos, interrogantes tales como: ¿cuál es su percepción sobre el papel que le corresponde desempeñar en esta nueva tarea?

¿En qué medida se han implicado en actividades de divulgación? ¿qué acciones pueden resultar más efectivas, a su juicio, para potenciar la participación de la comunidad científica en actividades de comunicación de la ciencia y tecnología a la sociedad?, etc.

En el *Forum Ciencia y Sociedad* celebrado en Bruselas en marzo 2005, en su sección “Hacia una cultura de la comunicación de la ciencia”, se hizo mención expresa del apoyo activo que se debe prestar a los científicos y tecnólogos en formación. En el informe de esta sesión puede leerse:

Algunos de los científicos más jóvenes están comprometidos en atraer al público, y con el apoyo de la UE están trabajando en difundir el mensaje junto a la buena práctica. Ellos son los más ilusionados y entusiastas con la idea de llevar la ciencia a las calles. Sin embargo, aunque esta iniciativa fue ampliamente aplaudida, se pudo escuchar en el Foro que no habían recibido demasiado apoyo debido a la cultura competitiva de los laboratorios de ‘publica o perece’. Hubo un fuerte apoyo a la propuesta de tomar medidas que destierren los elementos desincentivadores a los que se enfrentan los científicos más jóvenes que claramente se toman en serio la agenda ciencia y sociedad. Sin duda no debería penalizarse a aquellos que se sitúan en la vanguardia (Gaskell; 2005: 18).

Muchos científicos opinan sobre sus colegas que se interesan por participar como informante de los medios de comunicación masivos, “no tienen otra cosa mejor que hacer”, o “no tienen el nivel suficiente para dedicarse a actividades más importantes”, opinión que se extendería a cualquier otra actividad distinta de las tareas de investigación bajo proyecto o contrato y la consiguiente publicación en revistas internacionales de prestigio.

Con frecuencia, los científicos que dedican parte de su tiempo a charlar con los medios de comunicación o con el público, pagan un elevado precio en términos profesionales. Dichas actividades retraen un tiempo precioso de su trabajo, y ello puede poner en peligro su capacidad para competir por financiación, promoción o para finalizar proyectos de investigación. Incluso para aquellos que muestran ser expertos en la comunicación pública, el precio a pagar entre sus propios colegas es a menudo elevado. Es importante contar con un respaldo institucional para estos esfuerzos (Gaskell; 2005:22).

2.16.4. Valoración de la divulgación en la evaluación de la actividad profesional

Asumir que un científico debe considerar la divulgación de sus resultados a la sociedad como una tarea más de su actividad implica que dicha labor debe ser, al igual que las otras que componen su trabajo, reconocida, valorada y recompensada. Pero ¿cómo valorar la participación del científico en el diálogo ciencia-sociedad? ¿en qué medida debería contemplarse esta actividad en el proceso de la promoción profesional.

Antes estos interrogantes empiezan a aparecer propuestas que pueden actuar de referente para otros estamentos o instituciones.

Así, entre las prioridades estratégicas presentadas en el informe de la *Science Communication Conference*, celebrada en 2004 (BA/The Royal Society; 2004) se hace mención expresa a la valoración de la comunicación pública de la ciencia, entre otras cosas, en la actividad profesional:

La comunidad de la Comunicación de la Ciencia debe trabajar para lograr una situación en la que los científicos académicos puedan dedicar un tiempo cualificado a comprometerse con esta actividad y recibir un reconocimiento por su implicación. Reconocimiento que incluye la valoración de su trabajo, la mejora de su situación y desarrollo profesional, y el aseguramiento del acceso a la correspondiente financiación. Reconocimiento que podría también extenderse a los grupos, los departamentos y las universidades.

El informe '*Benchmarking the promotion of R&D cultura and public understanding of science*' (Steve *et al.*; 2002: 23) señala:

No pretendemos decir que las actividades de divulgación de la ciencia deban llegar a ser un requerimiento *sine qua non* para la promoción de los científicos, y en ningún caso deseamos diluir la calidad del investigador europeo. No obstante, debe proporcionarse alguna recompensa a aquellos que asumen la tarea de mostrar la ciencia al público en nombre de la comunidad.

Por otra parte, la escasa valoración de la divulgación de la ciencia por parte no solo de los evaluadores y responsables institucionales, sino incluso de algunos integrantes de la comunidad científica, hace que aquéllos que se muestran indecisos, incluso reacios a participar, justifiquen su actitud en base a que tiene cosas más importantes que hacer. Son necesarias, por tanto, iniciativas surgidas desde ambos ámbitos para fomentar y valorar las actividades de divulgación científica y de acercamiento de la ciencia a la sociedad.

En este sentido se manifiesta el informe SISE⁸⁴ 2005:

Ciertamente, la posibilidad contribuir desde el Plan Nacional a la formación de doctores en este campo contribuiría significativamente a seguir avanzando en el fomento de la cultura científica y a la valoración de dicha labor por parte del conjunto de la comunidad científica. Es interesante apuntar que la política pública actual del fomento de la cultura científica en Alemania parte de una firme iniciativa de los propios científicos.

El hecho de que en algunos países de la Unión Europea hayan surgido iniciativas tendentes a favorecer la financiación de la investigación para los investigadores que adquieren el compromiso de divulgar los resultados de la misma, puede servir de referente para los otros países a efectos de hacerles conscientes de la importancia que debe otorgarse a esta tarea y, a su vez, al científico que la ejerce.

⁸⁴ Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE) del Gobierno de España.

Los científicos deberían obtener una recompensa por contribuir, a través de la divulgación científica, a los esfuerzos realizados por sus instituciones para hacer visible la investigación que realizan. Dichas recompensas pueden ir desde el reconocimiento en forma de premios, cartas de agradecimiento, etc., hasta el más tradicional de retribuciones económicas.

De hecho, como han señalado algunos autores (véase, por ejemplo, Borchelt; 2001) sería aconsejable que los responsables de las instituciones recogieran sugerencias de los científicos sobre las recompensas que consideran más apropiadas y significativas para estas actividades.

Aunque los científicos están intrínsecamente motivados, es importante que una institución disponga de un sistema de recompensas y reconocimiento que refuercen su comportamiento creativo y/o productivo. Los científicos necesitan saber que su trabajo y su contribución a la divulgación son apreciados por los máximos responsables de la institución. Mejorar las condiciones de trabajo, o recompensar al equipo como conjunto, preferiblemente en público, como premio por el trabajo bien hecho, refuerza la importancia del trabajo que los científicos están haciendo.

En esta línea de la necesidad de un mayor reconocimiento institucional de las actividades de divulgación que realizan los científicos, se expresan algunos autores (véase, por ejemplo, Hendrix; 2004) e incide asimismo la ponencia “Ciencia y Sociedad” de la Acción CRECE, que propone:

La comunidad científica y las instituciones científicas y/o con competencia en materia de política científica adopten un claro y explícito compromiso de valoración y estímulo del trabajo de divulgación de los investigadores (COSCE; 2005: 125).

La necesidad de dotar de suficientes fondos a las actividades de comunicación de la ciencia a la sociedad aparece reflejada en el informe de la *Science Communication Conference* de 2004 y fue ratificada en 2005 (BA / The Royal Society; 2004) como una prioridad estratégica, subrayándose que debe asegurarse una financiación adecuada para el compromiso con el público y haciendo un llamamiento para que se destine a este fin un porcentaje de los presupuestos de educación y ciencia.

2.16.4.1. La experiencia en otros países

A continuación, vamos a referirnos a algunos estudios realizados en otros países, en los que se aborda la actitud de los científicos de universidades y centros de investigación, frente a la comunicación de la ciencia a la sociedad. Entre los más significativos, cabe destacar el realizado por *Market & Opinion International* (MORI) a petición de *Wellcome Trust*, y el subsiguiente estudio realizado por *The Royal Society*,

así como los trabajos de Gascoigne y Metcalfe, y de los grupos de Pearson y de Andrews.

En el Reino Unido, los autores del estudio *El papel de los científicos en el debate público* (Corrado *et al.*; 2001) entrevistaron a una muestra de alrededor de 1600 científicos de universidades e Institutos de Investigación en Gran Bretaña, con el objeto de investigar si los científicos se consideran a sí mismos como los más responsables y mejor capacitados para la comunicación de sus investigaciones y la repercusión de estas al público, cuáles son los beneficios y las barreras que ven para una mayor comprensión de la ciencia por parte del público, y qué es necesario cambiar para que los científicos asuman un mayor papel en la comunicación de la ciencia. Uno de los resultados más relevantes del estudio indica que la mayoría de los entrevistados consideran que los científicos deberían ser los principales agentes encargados de comunicar al público las implicaciones sociales y éticas de la investigación científica. La gran mayoría opinaba que era su obligación hacerlo, si bien pocos consideraban que los científicos fueran las personas mejor preparadas para hacerlo.

Al ser preguntados sobre qué contribuiría, en su opinión, a la comunicación con el público, los científicos propusieron tres acciones principales: a) estímulo e incentivos de sus instituciones y entidades financiadoras; b) formación en relación a los medios de comunicación; y c) apoyo financiero para desarrollar las actividades de divulgación.

El estudio fue completado por uno posterior realizado por *The Royal Society*, con el apoyo de los *Research Councils* y de *The Wellcome Trust*, con el título “Factores que influyen en la comunicación de la ciencia” (The Royal Society; 2006) cuyo objetivo era examinar la visión y experiencias de los científicos del Reino Unido en relación con la comunicación de la ciencia y el compromiso con el público.

Del trabajo de investigación surge en respuesta a los resultados de la “Conferencia sobre Comunicación de la Ciencia” organizada por la Asociación Británica para el Avance de la Ciencia (*British Association for the Advancement of Science*) y de *The Royal Society* (BA / The Royal Society; 2004) en los que se puso de manifiesto que “el compromiso con el público no ocurrirá de un modo significativo a menos que los científicos reciban un completo reconocimiento de sus esfuerzos y se cree una infraestructura de apoyo”.

El estudio fue realizado mediante una encuesta a una muestra de 1.485 científicos británicos y posterior entrevista personal con algunos de ellos.

Los resultados muestran las opiniones de los científicos británicos con respecto al significado e importancia de la comunicación con el público, cuáles son las actividades que realizan y sus principales audiencias, las barreras y dificultades que encuentran a la hora de comunicar la ciencia al público y los posibles incentivos para el desarrollo de esta actividad.

Entre las propuestas para impulsar a los científicos a comunicar con el público, los entrevistados señalaron, fundamentalmente, las acciones que favorezcan su carrera profesional (78% de los entrevistados) así como aquellas que supongan algún beneficio económico a sus departamentos (75%). A continuación mencionan la necesidad de formar adecuadamente a los científicos para esta tarea (68%). Del mismo modo, aunque en menor medida, se sentirían bastante o muy motivados a participar más si hubiera algún reconocimiento del departamento (52%) o recompensa personal (36%).

Gascoigne y Metcalfe (1997) entrevistaron a una muestra de científicos australianos, con el fin de examinar los factores que estimulan y que desaniman a los científicos para comunicar su trabajo a través de los medios de comunicación, si es considerada por los científicos como una actividad opcional, que no constituye un aspecto básico de su trabajo y que se considera irrelevante o incluso perjudicial para sus perspectivas de promoción.

Aunque estos estudios proporcionan datos sobre la percepción de los científicos acerca de distintos aspectos de su papel en el debate público, no tratan específicamente el tema de las motivaciones que les animan a involucrarse en la comunicación de sus investigaciones al público.

Este tema ha sido abordado por el grupo de Pearson y sus colaboradores, quienes analizaron las actitudes y opiniones de 168 científicos e ingenieros que presentaron sus trabajos de investigación en un evento celebrado en un centro comercial, en el marco de la Semana Nacional de la Ciencia, Ingeniería y Tecnología del Reino Unido (Pearson, G., Pringle, S. M. and Thomas, J.N.; 1997). Los resultados, por lo que respecta a las razones argumentadas por los científicos para participar de este evento, muestran que la mayoría de ellos lo hicieron a petición de sus colegas más *senior* y que, tras su celebración, el 94% deseaban participar nuevamente, debido fundamentalmente a que les pareció una experiencia divertida. El sentido del deber fue otra de las razones fundamentales para participar en el evento. Para este parámetro, se encontraron diferencias significativas entre los participantes, mostrando el personal en plantilla más acusado sentido del deber para comunicar la ciencia al público, que los estudiantes universitarios, graduados, becarios postdoctorales y personal de apoyo.

En un estudio posterior, Pearson (2001) entrevistó a un grupo de 147 científicos activos en comunicación de la ciencia en el Reino Unido. Los resultados mostraron que la motivación fundamental, para participar en estas actividades, no fue el sentido del deber, sino por el contrario el hecho de encontrar divertidas estas actividades y su deseo de incrementar el interés, el conocimiento, y el entusiasmo del público por la ciencia, así como su comprensión de la ciencia básica.

Las motivaciones de los científicos, para participar en actividades de comunicación de la ciencia al público, han sido también estudiadas por el grupo de Andrews E., *et al*; 2005 quienes encuestaron y entrevistaron a una muestra de graduados universitarios, profesores e investigadores de una universidad estadounidense, con el fin de conocer cómo participan en actividades de divulgación dirigidas a las escuelas y al público en general y los factores que motivan su participación.

Las principales motivaciones, según las manifestaciones de los encuestados, fueron el “deseo de contribuir”, el “disfrute” o “divertimiento”, y la “mejora de sus habilidades docentes”.

La primera fue la principal motivación para todos los encuestados, tanto para los licenciados como para los profesores e investigadores de la universidad, quienes manifestaron su deseo de ayudar a otros compartiendo sus conocimientos y entusiasmo por la ciencia. Los licenciados universitarios subrayaron el disfrute que supone enseñar la ciencia y describieron la experiencia como positiva, señalando que la satisfacción experimentada fue fruto, en gran medida, de la respuesta entusiasta e interesada de los alumnos a su esfuerzo. En el caso de los investigadores y profesores universitarios, su satisfacción fue mayor por el hecho de compartir sus conocimientos que por el contacto con los niños. Por otra parte, licenciados e investigadores valoraron el haber desarrollado un mayor conocimiento de su tema de trabajo, por haber tenido que explicar los fundamentos del mismo al público en general. Así mismo, valoraron la oportunidad de mejorar sus capacidades docentes, incluyendo el haber aprendido cómo compartir mejor sus conocimientos con gentes de diferentes cualificaciones e intereses. Los profesores, sin embargo no consideraron que este factor hubiera actuado en ellos como un motivador importante.

Como factores que dificultan la participación de los científicos citaron la falta de tiempo y la falta de información sobre las oportunidades existentes para participar en actividades de divulgación. También, la necesidad del reconocimiento de las actividades de divulgación en los procesos de promoción:

Creo que es buen momento para aprovechar la coyuntura y lograr que los organismos encargados de poner la cultura al alcance de la población incorporen plenamente la ciencia a su oferta. Pero la ciencia entendida no como algo que tiene que 'servir para algo' antes de ser tomado en cuenta, sino como un bien cultural, que independientemente de su utilidad, valen la pena por sí mismas y por la manera en que enriquecen nuestras vidas (Bonfil Oliveira; 2001).

Si la meta es una sociedad de investigación más amigable, una en la que la investigación y la innovación queden embebidas en las sociedades...debemos explicar el amplio contexto social, político, económico y cultural en el cual la investigación ejerce su impacto en la sociedad, qué y cómo estas fuerzas afectan a la investigación. Por su parte, la ciencia y las instituciones científicas también necesitan abrirse y estar mucho más al corriente de las expectativas, contradicciones y apremios que existen por parte de la sociedad (Nowotny; 2006: 32).

En el 2007 el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Madrid publicó el libro *CICOTEC. El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad: actitudes, aptitudes e implicación* producto de dos trabajos de investigación financiados por la Dirección General de Investigación de la Comunidad de Madrid.

Uno de los trabajos de investigación tuvo como investigador principal a María José Martín Sempere que trató sobre la temática *Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la Comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica* y el otro tuvo como investigador principal a Jesús Rey Rocha quien abordó *Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia en la comunidad de Madrid. Un estudio para incentivar la participación del profesorado universitario en actividades de divulgación científica*.

De acuerdo con estos trabajos la ciencia y la tecnología han sido consideradas, desde todos los ámbitos y en todos los tiempos, el motor que impulsa la industria y, por ende, la economía, favoreciendo así el desarrollo de los países.

Promover la inversión en ciencia y tecnología, así como fomentar el capital intelectual constituye, en nuestros días, un reto para los países, que se materializa en el propósito de incentivar la investigación, dedicando para ello mayor presupuesto a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Para ahondar en el esfuerzo realizado en I+D en los últimos años, debemos contar con el apoyo de la sociedad, de aquí la necesidad de comunicar al conjunto de la población el significado de la ciencia y de los resultados tecnológicos, no solo con objeto de que la cultura científica llegue a los ciudadanos, respondiendo así a su demanda de conocer en qué se está empleando esa inversión, sino también para que los ciudadanos se concienticen de su posible participación en el desarrollo científico.

En este marco, la figura del investigador como productor de conocimiento adquiere especial relevancia. La transferencia de conocimientos a la clase política, e incluso la comunicación con el sector industrial, es algo a lo que los científicos vienen de atrás, dedicando sus esfuerzos. Sin embargo, hacer partícipe al público en general del desarrollo de sus investigaciones es algo a lo que los científicos no han prestado, hasta ahora, mucha atención. Ante esta situación, en cierto modo, apremiante, los autores de este trabajo se preguntaron ¿cómo se plantean los científicos el nuevo reto que les supone comunicar a los ciudadanos el objeto de su investigación y el desarrollo de la misma? ¿cómo afronta el científico esta nueva misión?

En España desde el Ministerio de Educación y Ciencia y Tecnología se vienen haciendo acciones para poner en valor la ciencia como parte de un patrimonio cultural tan necesario como exquisito, y a través de su Programa de Cultura Científica y Participación Ciudadana, lograr cotas crecientes de implicación y complicidad de la sociedad en la actividad científica, persiguiendo, no solo fomentar una política de comunicación de la ciencia desde los expertos a los ciudadanos, sino buscando también incrementar la participación ciudadana en las actividades científicas y la sensibilización de los científicos hacia las demandas ciudadanas. En este marco, acciones como la Semana de la Ciencia y La Feria de Ciencia contribuyen a definir un espacio social para la participación y el diálogo, poniendo en contacto directo a científicos y ciudadanos a través de actividades participativas e interactivas.

Resulta innecesario justificar aquí la importancia que la Ciencia y la Tecnología tienen como motor del desarrollo y catalizadores del cambio social.

La generación, acumulación y gestión de conocimiento tienen un papel cada vez más relevante en el crecimiento y desarrollo de los países, en una transición a lo que se ha dado en llamar “sociedad del conocimiento”, donde la investigación y la innovación tienen una importancia estratégica. En este marco, la figura del investigador como productor de conocimiento adquiere especial relevancia. Se trata de un individuo cuya actividad laboral es, en general, valorada en función de sus aportaciones al avance de la ciencia en el campo de su especialidad. Por otra parte, es un profesional cuya imagen pública se ha visto modificada favorablemente en los últimos años, tal vez como fruto de su esfuerzo de aproximación a los ciudadanos.

Este hecho ha contribuido a reemplazar su imagen de “ser huraño que vive en su mundo” por la actual de “profesional que desarrolla su actividad en el ámbito de la investigación inverso en la sociedad que le rodea”.

Entre las distintas responsabilidades, obligaciones y actividades de los científicos, se viene reclamando recientemente, desde distintas instancias, el acercamiento de la ciencia a la sociedad como una de ellas, particularmente en el caso de aquellos científicos que reciben fondos públicos para sus trabajos de investigación.

Es indudable que el científico constituye un importante eslabón en la cadena de comunicación de la ciencia y transmisión del conocimiento científico. Sin embargo, no abundan los trabajos que aborden aspectos relacionados con su papel en estas actividades.

Los trabajos realizados hasta el momento se han centrado fundamentalmente en el estudio del papel de los distintos estamentos y profesionales, promotores y transmisores, involucrados en las tareas de divulgación científica, incluidos los Museos de la Ciencia, Medios de Comunicación, periodistas, divulgadores, etc.

Son pocos los ejemplos significativos de investigaciones que aborden aspectos relacionados con el papel de la comunidad científica en la divulgación de la ciencia, sus patrones de comunicación con el público, o sus pautas de comportamiento y motivaciones a la hora de participar en actividades divulgativas.

Así pues, nos parece de vital importancia prestar atención al capital humano y social que representa esta comunidad, como participante en el proceso, no solo de generación de conocimiento científico, sino de comunicación de la ciencia y de dicho conocimiento.

El objetivo de las investigaciones de Sempere y Rey Rocha (2007) es el de analizar el perfil personal y profesional de los investigadores que participan en acciones de divulgación científica que suponen una interacción directa con el público, así como las motivaciones que les mueven a implicarse en este tipo de actividades, con el fin de proponer estrategias y acciones que contribuyan a fomentar y mejorar dicha participación.

La investigación de Sempere y Rey Rocha (2007) se realizó mediante entrevista personal a los científicos participantes en la Feria Madrid por la ciencia. Entre las iniciativas propuestas para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación científica, la mejor considerada fue la “valoración de la divulgación” como un elemento más en el proceso de evaluación de la actividad científica.

Casi la mitad de los profesores funcionarios e investigadores opinan que, si se persigue potenciar la implicación de la comunidad científica en la comunicación de la ciencia al público, dicha actividad debe ir acompañada de la correspondiente valoración a la hora de evaluar actividad científica de los implicados. Desde el punto de vista de los responsables institucionales, es valoración constituiría, junto con el “reconocimiento explícito del organismo”, una de las iniciativas más importantes a adoptar, si se persigue potenciar cuantitativa y cualitativamente la participación de los profesores en actividades de divulgación de la ciencia.

La “retribución económica” fue otra de las acciones valoradas por los entrevistados como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación.

Los científicos en régimen laboral temporal (becarios predoctorales y profesores temporales) son más proclives a valorar positivamente esta iniciativa que los funcionarios. De hecho, el porcentaje de profesores es del 70% y el de los funcionarios del 54%.

El “reconocimiento implícito del organismo”, ya sea verbal o de otro tipo, tiene una gran importancia, como lo muestra el hecho de que el 69% de los investigadores del CSIC, y el 61% de los catedráticos y profesores titulares de la universidad, la consideran una medida bastante o muy importante. Igual valoración le otorgaron algo más de la mitad del profesorado laboral temporal y la mitad de los predoctorales.

En cuanto a las iniciativas que denominamos de carácter organizativo, destaca el “aumento de la financiación” disponible para la preparación y desarrollo de las actividades. Esta iniciativa ha sido altamente valorada como medida para incentivar la participación de los científicos en actividades de divulgación de la ciencia. Opinión que es compartida por alrededor de dos tercios de los catedráticos y profesores titulares de universidad y de los investigadores del CSIC (67% y 60%, respectivamente) por el 57% de los profesores laborales temporales y por algo más del 40% de los becarios predoctorales.

La “implicación de los medios de comunicación” ha sido valorada positivamente por algo más de la mitad del profesorado universitario y de los investigadores del CSIC y, en mayor medida, los becarios predoctorales (70%), si bien con algunas puntualizaciones y matizaciones.

Resumiendo, el reconocimiento profesional de la divulgación de la ciencia puede constituir un acicate para el científico, a la hora de asumir, con mayor rigor, su compromiso tanto con la sociedad como con los científicos en formación bajo su tutela. A su vez, el reconocimiento académico otorgado a los jóvenes científicos servirá de estímulo para su doble tarea de formarse e informar al público de su investigación.

Si lo que se persigue es potenciar la participación de los investigadores en este tipo de actividades, es fundamental que la comunidad científica eleve la divulgación de la ciencia a la categoría de “actividad científica”, asumiendo como una obligación más la comunicación de los resultados de su investigación a la sociedad. Pero la tarea de divulgar la ciencia no debe recaer, exclusivamente, en la positiva motivación de los científicos.

Para conseguir un ambiente favorable a la tarea divulgadora es imprescindible que se sientan apoyados por la comunidad científica en sus esfuerzos por comunicar la ciencia, que reciban el reconocimiento institucional adecuado y que cuenten con la financiación necesaria que les permita preparar la actividad que represente su investigación a los ojos del público.

Por último, un aspecto de significación: la dicotomía “obligar” versus “concientizar, motivar, facilitar”. En algunos países se han puesto en marcha iniciativas dirigidas en el sentido de “obligar” a los científicos, en cierto modo, a participar en actividades de comunicación de la ciencia al público.

Las acciones destinadas a fomentar esta participación deberían entenderse más bien en un sentido positivo de “impulsar” y de “facilitar”, es decir, de generar posibilidades, más que obligaciones o complicaciones añadidas. En este sentido, es fundamental el apoyo institucional.

2.17. La divulgación científica en la Argentina: una propuesta institucional

En agosto del 2007 la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, conformada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación presentó su Informe Final⁸⁵ (*Informe Final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática*) que en la Recomendación 7 titulada “Difusión y Divulgación de las Ciencias” recomienda valorizar la enseñanza de las disciplinas científicas a través de acciones de difusión y la divulgación del conocimiento científico. Para lo que sugiere las siguientes acciones:

7.1. Periodismo científico. Fomentar la aparición de nuevos medios dedicados a la divulgación científica, en particular aquellos dedicados a lectores en edad escolar, y docentes en formación y en ejercicio; contemplar la llegada a las escuelas de un compilado periódico de noticias científicas; y fomentar la realización de más ciclos de ciencias desde el medio televisivo y la apropiación de los mismos por parte de los docentes de ciencias y sus alumnos.

⁸⁵ El trabajo de la comisión se desarrolló entre los meses de febrero y agosto de 2007, período durante el cual tuvieron lugar nueve (9) reuniones de trabajo. El Informe completo se compone de cuatro secciones principales : 1) La introducción, que define los principios generales que orientaron los análisis y las discusiones; 2) el Diagnóstico general, que describe la situación existente así como las acciones llevadas a cabo tanto desde el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología como desde otras instituciones; 3) las Recomendaciones, elaboradas como propuestas de trabajo en el corto , mediano y largo plazo para el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, y los ministerios provinciales. Es importante considerar que este Informe se refiere exclusivamente a las ciencias naturales y a la matemática. Cuando el texto se refiera a las ciencias, deberá entenderse por ello a las disciplinas que estudian fenómenos de la naturaleza, como por ejemplo; la física, la química, la biología, la climatología, la geología y la astronomía.

7.2. Libros de divulgación científica. Promover la edición de nuevos textos y colecciones de divulgación científica de elaboración local, y distribuir una selección de calidad en forma masiva en las bibliotecas escolares. Diseñar un concurso nacional de textos de divulgación científica para docentes de ciencias.

7.3. Publicidad científica. Realizar una fuerte campaña de publicidad de las ciencias, de sus ventajas, de sus realidades, de sus oportunidades laborales y de la fascinación del descubrimiento como modo de vida, mostrando otros aspectos de las ciencias que aquellos arquetípicos.

7.4. Designación del “Año de la Enseñanza de las Ciencias”. Declarar el 2008 como Año de la Enseñanza de las Ciencias, a fin de aunar esfuerzos que fomenten la realización de diversos eventos científicos y de divulgación.

7.5. Institucionalización de las políticas de divulgación científica. Crear un programa nacional de divulgación científica, de carácter interministerial, para promover la realización, coordinación e integración de actividades de divulgación científica a nivel nacional tendientes a la alfabetización científica de la población en general.

De interés para este trabajo es también la Recomendación 8 que recomienda la promoción de iniciativas extracurriculares que logren atraer a los alumnos hacia el mundo de las ciencias naturales y la matemática. Para lograr este objetivo las acciones sugeridas son:

8.1. Realización de Olimpíadas y Ferias de Ciencias. Promover estas iniciativas en tanto actividades que contribuyen a que niños, niñas y jóvenes adquieran gusto y entusiasmo por estas disciplinas, así como a la formación continua de los docentes.

8.2. Museos de Ciencias. Implementar acciones que promuevan a los museos de ciencias como un instrumento para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la matemática.

8.3. Campamentos, laboratorios y Clubes de Ciencias. Promover otras iniciativas como campamentos científicos, la realización de prácticas de laboratorio por parte de los estudiantes de nivel medio en centros de investigación, y los clubes de ciencias.

Es necesario destacar que hasta el 2007, el área administrativa dedicada a la ciencia y la tecnología estuvo incluida dentro del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, con la jerarquía de una Secretaría Ministerial, del que a su vez dependía el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

En febrero de 2008 la presidente Cristina Fernández de Kirchner le otorga la jerarquía de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva a la Secretaría, separándola del Ministerio de Educación, esperando obtener a mediano plazo, logros científicos y productivos de relevancia. Este punto lo desarrollaremos en el capítulo VII, punto 7.2.1.1.

Al pasar a rango de Ministerio la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva logra continuidad en sus actividades dado que el Dr. Lino Barañao, quien fuera del 2003 al 2007 Presidente del Directorio de la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación, pasa a ser su Ministro y la Dra. Ruth Ladenheim, quien fuera durante igual período Coordinadora de la Unidad de Promoción Institucional en la Agencia Nacional de Promoción Científico y Tecnológica pasa a tener el cargo de Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva .

La doctora Ruth Ladenheim⁸⁶, enfatiza las políticas científicas a implementar:

La ciencia, la tecnología y la innovación son claves para el desarrollo económico y social sustentable de nuestro país. Es fundamental construir un modelo que conjugue a un mismo tiempo, inclusión y conocimiento. Nuestro objetivo es mejorar, a partir de la ciencia la tecnología, la calidad de vida de nuestra población, en particular, de aquellos que más lo requieren.

El desafío que asumimos es crear e implementar las herramientas adecuadas para lograrlo: la formación de recursos humanos, la innovación de base tecnológica, la planificación estratégica en sectores sociales y productivos prioritarios; y la articulación y coordinación de los recursos y capacidades del sistema. Asumiendo entre todos el paradigma del conocimiento como eje del desarrollo, lograremos un país federal más competitivo a nivel mundial.

Para esto las ciencias sociales son el *partner* obligado. Nosotros trabajamos todo el tiempo con economistas, con sociólogos, con antropólogos, porque es la combinación de las ciencias exactas con las sociales lo que da, finalmente, este modelo de desarrollo económico a que aspiramos. Entendemos que cuando hablamos de desarrollo económico no podemos hablar solo pensando en los experimentos científicos. Lo que tenemos que hacer es poner estos experimentos científicos en relación con el modelo de país que queremos construir. Esto es desarrollo económico y desarrollo social; es ciencias sociales y ciencias económicas.

Por lo que continuaremos apoyando fuertemente el concurso Innovar, que iniciamos en el 2005, como una puerta de entrada para todos aquellos emprendimientos que se diferencian por el uso intensivo de nuevos conocimientos.

El Programa INNOVAR se ha convertido en un espacio de contacto con los emprendedores innovadores de distintos campos de todo el país: grupos de investigación más o menos institucionalizados, diseñadores, micro y pequeñas empresas (muchas vinculadas a lo agropecuario), especialistas en tecnología, técnicos, diseñadores y escuelas técnicas y agrotécnicas (Cazaux; 2009).

También considera el rol dado a la divulgación científica dentro de la política científica del Ministerio:

⁸⁶ Ruth Ladenheim es licenciada y doctora en química por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Magíster en Economía y Finanzas – Institut d’Etudes Politiques de Paris, Francia.

Para nosotros, ahora que somos un Ministerio, la comunicación pública de la ciencia es una prioridad porque si uno apunta a un país de otro nivel de desarrollo, de mayor incorporación de conocimiento en sus producciones, en su vida, en sus servicios, tiene que partir de que la sociedad se tiene que apropiarse de esta idea.

Si no es imposible. No se lo vamos a imponer a la sociedad, ella la tiene que tomar y que desarrollar en conjunto con todos los actores del sistema: el gobierno, pero también las empresas, el sector académico y la sociedad en general. Esto tiene que ser una construcción evolutiva, colectiva. Para mí la responsabilidad no está en un solo sector, es todo un proceso evolutivo. Y en este proceso evolutivo hay que lograr que los argentinos nos sintamos más seguros en relación a esta idea del país del conocimiento.

En algún momento, sería interesantísimo que la gente cuando hable de su país también hable de sus científicos, de los descubrimientos científicos, de empresarios que tomaron el conocimiento como base para desarrollar su empresa.

Por eso para nosotros, al mismo tiempo que tenemos que desarrollar políticas para promover este modelo, que tienen que ver con políticas que actúan tanto en el sector académico como en el sector empresarial, fundamentalmente la articulación entre ambos, también tenemos que ocuparnos de políticas que apunten a que la sociedad empiece a apropiarse de estas temáticas.

Yo siempre digo: el día que logremos que las novelas de la tarde tengan personajes que se dediquen a la ciencia y sean normales, no diabólicos como los que propone Hollywood, acercaremos lo científico a lo humano.

Entender que el científico no está en su torre de cristal ocupado en cosas que nadie entiende si no que está preocupado por desarrollar algo y resolver un problema de la gente o de una empresa. Esto también está asociado a la idea que nosotros buscamos: que primero lo científico se acerque a lo productivo y, a través de lo productivo, a lo humano. Porque lo productivo es crear empleo, por ejemplo. Crear nuevas empresas y contribuir al desarrollo económico y social de la Argentina. Este es un poquito el modelo que estamos tratando transmitir.

Entonces ¿qué estamos haciendo? Ante el desafío de ver cómo se puede lograr que la idea de un país basado en el conocimiento prenda en la sociedad pensamos en desarrollar distintas actividades a través de diferentes canales. No estoy hablando solamente de hacer conocer los avances científicos de la Argentina, que de esto se ocupan, a mi juicio bastante bien, los medios periodísticos. Si no de otras actividades. Por empezar tenemos una dirección de Comunicación Social de la Ciencia con un área de promoción y cultura, cuyo objetivo fundamental es la divulgación. Tiene una sub-área que llamamos Arte y Ciencia. A través de esta área convocamos, por ejemplo, a “Cinecien” que es un festival de cine científico. Es una manera de acercar la ciencia a una actividad artística como el cine o los documentales científicos, o las otras categorías que incorporamos este año como videos, cortos, largos, piezas publicitarias, películas de ficción es decir un poco más allá del cine. No solamente documentales científicos si no también actividades donde entra más el arte en juego, como puede ser la ficción.

También tenemos el concurso de fotografía científica, que ya se organizó anteriormente cuando yo estaba en la Unidad de Promoción Institucional de la Agencia.

Vamos a darle impulso al portal Experimentar y a los Clubes de Ciencia. Tenemos un importante proyecto que es crear un Museo de Ciencia en el Polo Científico Tecnológico y deseamos intensificar la labor de los museos itinerantes (Cazaux; 2009).

Por su parte el Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Dr. Lino Barañao resalta su postura ante la divulgación científica:

En mi actividad como científico⁸⁷ hace mucho tiempo que colaboro con todos los periodistas y tengo más metraje en los diarios sobre divulgación científica que lo vinculado con la publicación en las revistas científicas internacionales.

Así que mi compromiso con la comunicación de la ciencia es muy fuerte porque creo que una sociedad más informada es una sociedad más justa y con capacidad de tomar mejores decisiones y asumir con mayor responsabilidad sus actividades (Cazaux; 2009).

En el análisis de lo implementado para cumplir con esta voluntad de comunicar la ciencia como política científica comprobamos que a partir de febrero del 2008 son numerosas las actividades de divulgación científica que se llevan a cabo, muchas generadas desde este Ministerio, ya sea como continuidad de acciones que se desarrollaban desde su ubicación anterior o como nuevas propuestas, y otras desde diversas instituciones nacionales y privadas. Este punto lo vamos a desarrollar en el capítulo IV.

El profesor Mario Albornoz⁸⁸, nos brinda su visión sobre la función de las instituciones científicas de divulgar sus conocimientos:

Me parece que normalmente cuando se habla de divulgación del conocimiento científico, uno tiende a pensar en que al haberse convertido la ciencia y la tecnología en un instrumento tan potente y de desarrollo económico y social, a lo que se refiere fundamentalmente es a que la sociedad sepa cuáles son las capacidades que la ciencia tiene, que la tecnología tiene y cuáles son los riesgos. Tal es así que un tema asociado al tema de la comunicación social de la ciencia hoy es el tema de la sociedad de riesgo. Advierte que no todo es panacea con el desarrollo científico. En ese sentido entiendo que hay dos funciones esenciales que las instituciones científicas deben cumplir.

⁸⁷ Lino Barañao es doctor en Ciencias Químicas – Departamento de Química Biológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Desde el 2000 es Investigador Principal del Conicet, Instituto de Biología y Medicina Experimental – Director del Laboratorio de Biología de la Reproducción y Biotecnología Animal. En la actualidad en uso de licencia.

⁸⁸ Mario Albornoz es experto en política y gestión de actividades de política científica y tecnológica con amplia experiencia en el país y en América latina. Desde 1969 ha desarrollado actividad académica y se ha desempeñado en cargos públicos. Es Director del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES). Tiene a su cargo la dirección del Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT), de pendiente del CONICET. Es el Coordinador de la Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICYT) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED, desde 1996. Es Coordinador del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación, de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) (desde 2003). En tal carácter, ha sido el Coordinador de la elaboración del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación 2005-2015. Entre 1986 y 1994 fue Secretario de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (reelegido en 1990). Este cargo implicaba la responsabilidad de la Planificación de las actividades de investigación científica en el conjunto de la Universidad, la elaboración de estudios para orientar las estrategias a largo plazo, y la gestión de los programas de formación de recursos humanos en investigación, equipamiento científico, subsidios, cooperación científica internacional y transferencia de conocimientos (Organización de Estados Iberoamericanos).

En un régimen democrático deben favorecer la participación ciudadana y la discusión democrática acerca de las prioridades, los riesgos. Tienen que dar explicaciones del desarrollo científico y tecnológico y en ese sentido deben hacer todas aquellas decisiones necesarias para que la sociedad comprenda de qué se trata y qué implica determinado modelo de desarrollo científico y tecnológico.

Por otra parte me parece que las instituciones científicas y tecnológicas tienen que hacer llegar a los actores del mundo de la producción, del mundo de la política, a los tomadores de decisiones, la información necesaria para que puedan tomar las mejores decisiones y optar por las mejores soluciones tanto en el programa de la producción como en el programa de la gestión pública. Y además porque la manera más corriente, contemporánea, de pensar la trama de relaciones entre los organismos científicos y las instituciones sociales apunta hacia lo que ahora se llama el sistema de innovación en donde la sociedad es concebida como un conjunto de actores que se relaciona sistémicamente entre sí y unos son productores de conocimientos y otros son usuarios del conocimiento.

Y entonces las instituciones científicas deben comenzar a definirse a sí mismas como actores en esta trama y eso obliga a que tengan capacidad de comunicación en el sentido de recibir comunicaciones, de emitir comunicaciones, de comprender demandas, problemas de la sociedad y discutir conocimientos, perspectivas, opciones, etc. Entendida así la comunicación pública de la ciencia me parece que es una función esencial de las comunidades científicas, de las instituciones científicas y de la construcción de un sistema social (Cazaux; 2009).

2.17.1. Un impulso para que los científicos argentinos divulguen

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación en el Programa de Ciencia, Tecnología y Educación a través de una Comisión Interministerial para elaborar acciones específicas destinadas a mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en los colegios. Ejemplo de ello es el programa “Científicos van a la escuela” donde los científicos se relacionan con los docentes sobre la base de proyectos de investigación.

La presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)⁸⁹, doctora Marta Rovira⁹⁰, en la conferencia de prensa de fin de año del 2008 destacó que desde la institución se iban a implementar acciones para acercar más el CONICET a la sociedad, entre ellas, incentivar a sus investigadores para que se interesen por realizar la divulgación científica de sus trabajos.

Para ello se agregó en los formularios de evaluación anual el rubro: divulgación científica, como un *ítem* a ser considerado por las comisiones evaluadoras entre las tareas realizadas:

⁸⁹ El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas es el principal organismo dedicado a la promoción de la ciencia y la tecnología en la Argentina. Este tema lo presentamos en el Capítulo VII.

⁹⁰ El jueves 10 de abril del 2008 (periodo 2008-2012), la doctora Marta Graciela Rovira asumió la presidencia del Directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) constituyéndose así en la primera mujer en la historia de la institución en acceder a este puesto.

Marta Rovira es doctora en Ciencias Físicas egresada de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, investigadora Principal del Conicet, su trabajo en el IAFE (Instituto de Astronomía y Física del Espacio) del cual fue directora de 1995 a 2005 se basó en el estudio de la estrella más cercana a la Tierra, el Sol.

Los científicos cuando entran en la carrera de investigador científico del Conicet tienen que presentar un informe cada año. Por estos informes son evaluados a través de una Comisión Evaluadora. Si en esos cinco primeros años no son promovidos a la categoría siguiente, son sacados de la carrera de investigador. Una vez que fueron promovidos a la categoría siguiente tienen que presentar informes cada dos años.

Lo que incorporamos ahora es que en los formularios de evaluación deben colocar qué han realizado en difusión y transferencia porque si no los evaluadores se limitaban a contar el número de trabajos publicados en revistas internacionales. Eso lo van a seguir haciendo, pero, además, queremos que tengan en cuenta el tiempo que dedican a la difusión, a la transferencia y, en, en algún momento, tendremos que considerar también el dedicado a la gestión., que lleva tiempo y que no se evalúa.

Al considerar a la divulgación científica como actividad a ser evaluada queremos evitar que los investigadores digan 'hacer difusión es perder el tiempo porque después no me lo consideran cuando presento el informe'.

También tendremos que contar con que las comisiones asesoras, que son otros científicos, tengan en cuenta las actividades realizadas de comunicación de la ciencia. Porque a ellos les resulta más fácil contar el número de trabajos publicados que considerar las actividades de divulgación científica.

Esta idea de acercar la ciencia a la sociedad se basó en los proyectos de la Unión Europea que consideran dentro de los mismos proyectos de investigación una partida para hacer comunicación.

Yo espero que una vez que implementemos estos nuevos formularios el mecanismo comience a funcionar. Porque, me parece que esto es sabido: cuando más presencia tengamos en la sociedad más fácil va a ser conseguir fondos para el Conicet. La sociedad a través de sus impuestos nos paga el sueldo, nos paga para hacer investigación, por lo tanto lo menos que podemos hacer es devolverle comentándoles nuestros conocimientos. Creo que la gente está mucho más capacitada, es mucho más hábil y está más interesada en que los científicos les muestren sus conocimientos que lo que los propios científicos creen.

Respecto a esto puedo responder con mi experiencia. Yo antes de ser presidente del Conicet fui la directora del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), un año dimos charlas el último viernes de cada mes de 16 a 17 horas en la sede del Instituto que está en Núñez y se llenaba el aula que teníamos prevista a tal punto que teníamos que pedir otra porque no entraba la gente. Y había que ir hasta ahí en un horario un poco raro...A la gente le interesaba (Cazaux; 2009).

El Dr. Faustino Siñeriz quien era en el año 2009 Vicepresidente de Asuntos Tecnológicos del CONICET se expresaba de esta manera en lo referente a esta nueva evaluación de los investigadores:

Hubo una reunión en octubre del año pasado en Kyoto, que se hace ahora todos los años. Se llama Foro de Ciencia y Tecnología. Es una especie de reunión de cierto nivel, específicamente en relación a la ciencia, tecnología y sociedad. Involucra a representantes de la Unión Europea, por lo que acuden de todos los países miembros, ministros, jefes de Estado, rectores de universidades, etc. Allí, entre otras cuestiones, se planteó desde y hacia dónde tenemos que ir con tecnología.

O sea qué cosas que son ideas científicas tienen que convertirse en nuevas tecnologías si la sociedad quiere o no quiere; y cómo hacer intervenir a la sociedad. Y uno de los aspectos más importantes que se trató fue que para que una sociedad pueda decidir algo tiene que entender qué es lo que está sucediendo.

Entonces el tema era de qué manera se explica con palabras simples lo que puede ser un concepto complejo de tal forma que la sociedad decida en última instancia qué tecnologías se deben usar. Y, evidentemente, cuanto más educada esté la sociedad, mejor. Yo entiendo que no necesita tener una educación formal, creo que los científicos pueden explicar en palabras simples hechos complejos, si no hay algún problema. No hay un lenguaje esotérico de la ciencia que no pueda ser trasladado a ejemplos que puedan ser comprendidos por cualquier persona. Aunque no es fácil porque implica síntesis de conceptos. Pero creo que también hay un entrenamiento.

Entonces, en esa oportunidad, se puso mucho énfasis en lo importante que era que la gente supiera, pero que supiera por bocas calificadas. Por decir los temas más candentes: no se pueden usar transgénicos, o una cosa que pasó aquí: se deben prohibir lámparas incandescentes. Eso es una burrada. En realidad lo que se tiene que ver es que sean más eficientes en energía.

Lo que uno quería era gastar menos en iluminación. Pero no todas las lámparas de larga vida son adecuadas para distintas aplicaciones.

Si usted quiere luz instantánea en una sala de operación no puede esperar cinco minutos para que la luz llegue a la máxima intensidad como ocurre con lámparas de larga duración. Necesita luz instantánea y de alta calidad. Ese tipo de manipulación de la sociedad con ideas donde siempre hay algún interés, creo que es esto a lo que se referían en el Foro. Es necesario que haya información calificada que la pueden hacer periodistas científicos entrenados. La postura de uno de los Premios Nobel que concurrió a esta reunión fue: nosotros tenemos también que ir a informar a los políticos, a los congresos, a donde sea, tiene que haber información científica. Tiene que haber divulgación desde el lado de los científicos, si no lo va hacer otra gente. Esto es necesario sobre todo para eliminar los malos entendidos. Hoy, la percepción popular de un científico no sé si es, positiva o negativa porque rápidamente aparece Frankenstein. No se lo ve como un solucionador sino como en las películas, en los dibujos animados, el científico tiene cara de loco, tiene alguna cosa en la cabeza. Todos lo aprecian cuando hay un problema médico y entonces el médico se lo arregla. Pero la primera percepción es de un bicho raro. Además, peligroso y, además, negativo.

Esto es qué lo se refleja luego, en un nivel bien banal. Si la sociedad no entiende que la ciencia sirve para la sociedad, tampoco la va a apoyar

Si nosotros que estamos en el gremio de los científicos queremos que nos den plata para trabajar, es parte del tema hacer una adecuada publicidad sobre lo que hacemos. De alguna manera hay que hacer entender que no es una cosa maligna. Todo los días usted ve en los diarios, en general muchas veces los medios de comunicación pareciera que tomaran la filosofía del terror, ya desde hace un tiempo, ponen siempre lo negativo.

Los europeos hace veinte años que están tratando que sus investigadores divulguen. Nosotros no lo vamos a lograr de un día para el otro. Tenemos que cambiar toda una cultura instaurada a través de decirles ahora: “mire, si usted hace divulgación no lo vamos a penalizar”. Tampoco los podemos obligar. Porque no se puede reemplazar la investigación por la divulgación, porque lo que tienen que hacer es investigar si no no pueden estar en la carrera, eso es claro. Pero lo que sí podemos hacer es valorar su trabajo de divulgación, no considerarla como no existente. Eso es un cambio cultural.

Porque, además, hay que convencer a las Comisiones Asesoras, que las manejan los propios científicos. Yo siempre digo que el poder del Conicet está en las Comisiones Asesoras.

Las Comisiones Asesoras están clasificadas por áreas: ciencias químicas, ciencias biológicas, psicología, ciencias de la educación y ciencias sociales, que, a su vez, se dividen en especialidades.

En total son 21 comisiones que están compuestas por un número variable de personas que va de 10 a 20, de acuerdo con la cantidad de investigadores que se dedican a esa especialidad. Si el número es pequeño, la Comisión Asesora tiene un número menor de componentes. Pero siempre son evaluados por pares. Los componentes de las Comisiones Asesoras se rotan el 50% todos los años. Esto desmitifica mucho el proceso de evaluación porque se podría pensar que son ciertas personas quienes deciden siempre sobre otras. Esto hoy creo que no pasa, aunque siempre hay intereses. Los científicos también son humanos, tienen gustos y disgustos. Pero, en general, es un sistema bastante correcto. Pero el tema es que cada comisión es autónoma, entonces, si esas 20 o esas 10 personas que componen la comisión están convencidas que la divulgación no sirve para nada, por más que desde el Directorio del Conicet se les diga que es importante que la consideren, ellos van a moverse sin tenerlo en cuenta y no lo van a hacer. Por eso digo que va a llevar un tiempo lograrlo. Porque también lo llevó que consideraran a la Tecnología.

Cuando los investigadores hacían transferencia, se decía “eso no es ciencia”. Bueno, ahora, está aceptado (Cazaux, 2009).

El Subsecretario de Coordinación Institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, el Dr. Mario Lattuada nos presentaba su punto de vista en lo referente a la situación de los investigadores argentinos y su apoyo a la divulgación científica:

La tradición de evaluación de los investigadores argentinos está muy vinculada al hecho de la cantidad de publicaciones en revistas científicas internacionales que realicen, o sea a su factor de impacto. Pero el tema de la divulgación en sí no está valorado. Yo diría que está hasta secundarizado como una tarea, se toma como un plus pero siempre y cuando la persona haya dedicado el 90% de su tiempo o el 99% a la investigación. En realidad es algo que pueden darse el lujo algunas personas que ya tienen o una trayectoria muy consolidada y esto les sirve como un plus. Porque en el sistema de evaluaciones eso no lo está tomando. Por más que hoy lo tenemos como un indicador más.

Aquel investigador que haya dedicado dos años de su vida a la difusión pero que no haya publicado en las revistas científicas, es considerado como un factor negativo. Si bien sabemos que las tareas de divulgación no son simples porque requieren todo un trabajo de traducción, de didáctica, sobre todo si es escrita o si es una producción audiovisual, que demanda mucho tiempo y mucha dedicación. Yo creo que la comunidad lo ve más como una tarea del personal subalterno del investigador o de apoyo del investigador pero no una tarea propia exactamente del investigador.

Me parece que el sistema de investigación argentino debería contemplar algunas cuestiones que no lo está haciendo para tener un investigador con una producción más equilibrada en su vida en relación a las cosas que realiza dentro de su etapa como científico. Habría que tener en cuenta que no solo publica conocimientos originales en las revistas científicas sino que, habitualmente, tiene que participar del propio sistema científico ya sea como director de instituto, como director de grupo de investigación o participante de las comisiones evaluadoras y eso no está tampoco adecuadamente evaluado. Es decir, su actividad de gestión. Y también está la tarea de transferencia de ese conocimiento a la sociedad, digamos como respuesta a alguien que finalmente es quien le paga el sueldo todos los meses.

Entonces esa tarea, que puede ser tanto la divulgación de conocimiento, como puede ser la transferencia de desarrollo concreto, ya sea más de tipo tecnológico, más de tipo de procesos y de gestión, que se ve más en las ciencias sociales, está considerada pero como una cuestión bastante más secundarizada.

Me parece que todavía el sistema de evaluación no ha encontrado un equilibrio para ponderar de una forma más equilibrada estos pre-componentes: la producción científica, la producción de recursos humanos y la transferencia a la sociedad, la devolución a la sociedad de ese conocimiento que se está generando, ya sea a través de la divulgación o a través de una transferencia de conocimientos básicos desde el punto de vista de resolver problemas o necesidades de la sociedad. Esa parte todavía es una asignatura pendiente, como que ha quedado en el sistema Conicet muy plasmada en el tema de las publicaciones y la producción original y que en otras instituciones, ha sido al revés. Ha tomado mucho más importancia el hecho de dar respuesta a la sociedad y se ha secundarizado la parte de investigación original. Y eso tampoco es bueno (Cazaux; 2009).

2.18. Los Premios Kalinga a la divulgación científica

Ante este panorama: científicos que no siempre están bien dispuestos para acceder a ser fuentes de información e, investigadores que, muchas veces, consideran a la tarea de divulgación como menor me pregunté ¿quiénes son los ganadores de los Premios Kalinga los premios Nobel de la Divulgación Científica? (Cazaux; 2013). El análisis de la respuesta a esta pregunta se encuentra en el Anexo N° 5 de este capítulo.

En este capítulo me propuse contestar, en primer lugar, una de las preguntas que inquieta a los investigadores de Teoría de la Comunicación de la Ciencia, desde que se ha intentado construir su marco epistemológico, ¿es posible comunicar la ciencia?

Para ello hice un recorrido por las distintas maneras en que se definen los elementos que componen a la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología, de acuerdo con los autores que se consideren, y la situación geográfica donde se encuentren. Me referí, también, a los alcances de la divulgación científica y los dilemas del periodismo científico.

La percepción pública de la ciencia y la tecnología mereció un tratamiento particular, abordando también la Red de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología Iberoamericano e Interamericano (RICyT), el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI) y la participación del público en las controversias científico-tecnológicas. Los modelos teóricos de la comunicación social de la ciencia los presenté concluyendo con los modelos más recientes. Debo hacer notar que en todos los casos me preocupé por enmarcar los distintos temas en la problemática de América latina, haciendo especial hincapié en la Argentina.

Aceptando que la ciencia pueda comunicarse, me aboqué a otra gran pregunta que también han tratado de contestar los teóricos de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología: ¿quién debe comunicar la ciencia? Para ello presenté una de las controversias más antiguas con respecto a este deber: quién debe hacerlo los científicos o los periodistas y, para profundizarlo, abordé los trabajos más actuales de investigación a este respecto.

Me detuve particularmente en el rol del científico como divulgador y consulté las posturas internacionales y nacionales, en este caso, con entrevistas a funcionarios de nuestro Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Todo esto me llevó a tratar de indagar en quiénes son los que han merecido los Premios Kalinga a la divulgación científica, a hacer un análisis de los premiados y sacar conclusiones sobre su especialidad y sobre quiénes han merecido estos premios en los distintos continentes.

Entiendo que con esta tarea he realizado una contextualización de la problemática de la Comunicación de la Ciencia y la Tecnología que presenta diversas aristas, lo que la torna compleja y extensa.

Capítulo III

Capítulo 3. Desde la epistemología y sociología de la ciencia a los estudios sobre ciencia y sociedad

El prestigio, la autoridad y, por decirlo de alguna forma, el buen nombre de la ciencia, se extiende por la sociedad en todos sus ámbitos desde los entornos más coloquiales, los medios de comunicación, hasta el mundo académico.

Entonces, lo primero que habría que preguntarse es el porqué de este prestigio, ¿qué tiene de específico o de especial para que la civilización actual considere este conocimiento como superior o el mejor para interpretar la realidad que nos rodea?

Podemos deducir la primera respuesta porque, ante cualquier discusión, se apela a lo científicamente demostrado. ¿En contra de qué esgrimimos esta adjetivación de lo científico?, sencillamente en contra de las opiniones subjetivas, de las intuiciones, de las impresiones. Es decir, en contra de aquello que no está basado o demostrado con los hechos de la experiencia.

Esta conclusión ha llevado a históricos debates entre los filósofos de la ciencia, fundamentalmente, por los epistemólogos de tipo sociologista, para establecer la idea de “verdad científica”.

Teniendo en cuenta que la práctica de divulgación depende del propio concepto de ciencia que se maneje, de lo que se acceda a incluir, o excluir, dentro de ella y que la divulgación científica, principalmente, el periodismo científico se ha constituido o, por lo menos debería hacerlo, en uno de los vehículos más importantes (probablemente el más importante después del sistema escolar) de difusión de la ciencia fuera del ámbito académico se ha generado alrededor de él una preceptiva, uno de cuyos primeros mandatos consiste en la transmisión de la verdad científica, punto importante en todos los modelos de comunicación de la ciencia.

Por este motivo en el presente capítulo nos ocuparemos de presentar un recorrido por los principales pensadores sobre filosofía de la ciencia y las más importantes corrientes o escuelas filosóficas, recorrido que nos llevará a realizar otros análisis que nos conducirán a lo que se ha denominado, genéricamente, los estudios sobre ciencia y sociedad que se presentan bajo las siglas *CTS: Ciencia, Tecnología y Sociedad*.

3.1. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?

Alan Chalmers (1984) escribe en la introducción de su libro: “la ciencia goza de una alta valorización. Aparentemente existe la creencia que hay algo especial en la ciencia y en los métodos que utiliza”.

En efecto, los éxitos espectaculares de las ciencias naturales desde el siglo XVII en adelante han dado pie a una búsqueda del “método científico”. Hasta el siglo XX, este fue visto como la búsqueda de un conjunto general de instrucciones o una receta para conseguir resultados científicos. Pero, hoy en día, ha llegado a ser un intento de descubrir los objetivos generales de la ciencia. El método científico se ve ahora como aquello que en la práctica sirve para promover esos objetivos.

El marco histórico de la evolución del concepto ciencia, el recorrido por los principales pensadores sobre filosofía de la ciencia y las más importantes corrientes o escuela filosóficas hasta llegar a los estudios sobre ciencia y sociedad lo colocamos en el Anexo N° 7 de este trabajo. Puntos 3.2. a 3.10.

3.11. Lo que se divulga y lo que se considera como ciencia

Parece trivial decirlo, reflexiona Miguel Fernando Pacheco Muñoz (2003), pero aquello que se divulga depende de lo que se considere o no como ciencia. Frente a una corriente objetivista y ahistórica del fenómeno científico se hace necesario replantear el significado de la divulgación científica dentro del contexto del llamado “giro histórico” o “nueva filosofía de la ciencia”. El objetivo de la articulación entre la divulgación y la nueva filosofía de la ciencia es ampliar los sentidos y significados de la divulgación. La carga semántica de una palabra que se utiliza para caracterizar un campo profesional no está delimitada solo por su capacidad de designar con claridad y precisión una práctica, sino por las visiones ideológicas con las que se relaciona.

Encontramos un claro ejemplo de esta situación en el caso de los siguientes términos relacionados pero no idénticos: animación sociocultural, extensión cultural, difusión cultural.

Como se menciona en el texto *Educación de adultos y educación popular* (Salinas, Gochicoa y Barraza; 1995:26), cada grupo u organización, por su tradición, formación, origen, historia o posición ideológica, se siente más identificado con un término u otro para otorgar significado a lo que sus prácticas y trabajo constituyen.

Organizar una noción de divulgación a la que, en consecuencia con la nueva filosofía de la ciencia, pudiera llamarse “nueva divulgación” podría incluir una imagen de la ciencia que rebase las temáticas disciplinarias y una visión ahistórica de la ciencia; una divulgación que recupere los aportes de los estudios culturales de la ciencia, la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia.

Así, la nueva divulgación de la ciencia estaría caracterizada por una visión sociohistórica del fenómeno científico, en la cual se analizan las relaciones entre la sociedad y la ciencia y viceversa.

La nueva divulgación rebasa la descripción o la naturaleza de las cosas. Superar un discurso que solo esté basado en el contenido formal de la ciencia, en sus aspectos y postulados teóricos, sus leyes, teorías e hipótesis puede auxiliar a ir más allá de estos aspectos formales, para construir objetos de divulgación interdisciplinarios sobre problemas socialmente relevantes que se reflejen tanto en las producciones escritas como en la museografía, en los talleres y publicaciones.

“No se está pugnando por un pragmatismo en la selección cultural de la divulgación científica, al estilo de las propuestas de los discursos estatales sobre el financiamiento científico” (Pacheco Muñoz; 2003:59). La ciencia y el conocimiento que se obtiene de ella no están en una caja de cristal, aisladas de otras formas del conocimiento y la razón, de otros saberes; de la ética y la moral. La ciencia es cultura, de tal forma que es imposible escindir a la ciencia de la cultura, pues ella es cultura en sí misma, y tampoco es posible querer sustituir los valores por conocimientos.

He aquí otro aspecto que es combatido con el argumento de que la ciencia es ideológicamente neutra. Por ejemplo, los defensores de esta posición objetan que no ven ninguna idea política en un enunciado como: “La luz viaja en línea recta”. Tienen razón, no hay moral ni política en la naturaleza.

Como bien lo explica Adolfo Sánchez Vázquez (1996), no hay ciencias de derecha o izquierda, pero si la ciencia no es solo la descripción de los objetos, entonces hay fines, intenciones y acciones sobre lo que se investiga, orientaciones de Estado, de mercado o de grupos sociales que plantean cómo se realiza la búsqueda del conocimiento, cómo se aplica y cómo se difunde. Todo esto se conoce como política científica y como toda política, admite la distinción de derecha e izquierda o de algunas otras categorías analíticas que no tiene nada de neutrales. La divulgación es en sí misma un acto político, porque admite en ella la representación de valores, fines y creencias sobre todo lo relacionado con lo científico; en consecuencia el divulgador es un actor de la política científica. Los divulgadores necesariamente tendrían que pensar en los fines, valores y posiciones que asumen como actores de la política.

La nueva divulgación puede ayudar a aprehender los procesos de construcción, producción, distribución y apropiación de la ciencia y la tecnología. La ciencia es un cuerpo articulado de argumentos y explicaciones, pero además, es las muchas maneras de llegar a ellos, por lo que se debería incluir en el discurso de divulgación la comprensión de las diversas posturas y escuelas de pensamiento sobre el conocimiento científico, es decir, la filosofía de la ciencia.

Además, referirse a la evolución de las ideas y de las perspectivas sociales enmarcadas en un período y clase, a las posibilidades de aplicación técnica y a los espacios sociales y políticos para el desarrollo de una teoría, es pugnar por la inclusión de la historia de la ciencia. Incluir además los imaginarios sociales que sobre la ciencia y la técnica tienen las personas no es solo un estímulo para la realización de una divulgación que utilice contextos históricos, económicos o sociales como notas de color, sino un intento por pensar y problematizar la divulgación desde la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia.

A partir de la ruptura con el positivismo lógico del círculo de Viena, de la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas Kuhn y, muy especialmente, a partir de las polémicas entre Popper, Feyerabend y Lakatos, la filosofía de la ciencia ha cambiado el significado de la ciencia y su influencia se ha sentido en todos los campos que tiene como objeto de estudio el fenómeno científico.

La divulgación no puede quedar al margen de estas influencias, pues, si bien es cierto que la divulgación no estudia lo científico en sí, tal como lo hacen la filosofía y la sociología de la ciencia, la práctica de divulgación depende del propio concepto de ciencia que se maneje, de lo que se acceda a incluir o excluir.

Los estudios culturales de la ciencia no nos ofrecen una visión débil de esta. La ciencia como producto humano está ligada indisolublemente a las personas, pues los científicos no son “objetos objetivos”, sino que son sujetos. La ciencia no está manchada de internalidades subjetivas y externalidades de intercambio, sino que está constituida por y en ellos. No existe un conocimiento acultural y ahistórico; pensar así es una ilusión ideológica, un fantasma que confunde a los que se presumen dueños de lo racional, de los que creen que la ciencia los libera de su yo, del resto del mundo, de su responsabilidad, de las creencias y de la ideología.

Tal giro histórico es visto con gran desconfianza por algunos científicos temerosos de perder una razón querida y egoístamente atesorada. Algunos científicos ven a los historiadores y filósofos de la ciencia como nuevos enemigos que ponen junto a los dioses y los mitos y no tienen otros términos para ellos que irracionalistas y acientíficos. La posmodernidad resulta ser un terreno peligroso para la ciencia, y en muchos casos es posible que tengan razón, es decir, que haya propuestas en extremo radicales.

Efectivamente, la ciencia no es solo un juego del lenguaje o una fantasía lingüística, pero tampoco es el objeto inmaculado, ahistórico, apolítico, neutral, universal y unidireccional que insisten en presuponer (Pacheco Muñoz; 2003).

El relativismo extremo es solo una de las formas de la posmodernidad, pues no la ejemplifica todo. La posmodernidad no es homogénea, atiende a una gran diversidad de posiciones, algunas de ellas en evidente contradicción.

La posmodernidad tiene muchos rostros y esa es una de sus características, pero esas muchas caras pueden incluso ser contrarias. La posmodernidad es un conjunto heterogéneo de posturas filosóficas que se caracterizan por la crítica y el cuestionamiento a la modernidad, pero las coincidencias terminan ahí.

La posmodernidad puede ser entendida de varias formas: premodernidad, amodernidad, antimodernidad, transmodernidad, hipermodernidad, enomodernidad, todo ello con interés transformistas, conservacionistas o reformistas.

En el centro del debate entre la modernidad y la posmodernidad se encuentra uno de los elementos que definen lo moderno: la ciencia. La crítica a la ciencia, a su proceso de conocimiento, a sus resultados, instituciones y personas tiene muchas facetas. De las diferentes escuelas posmodernas es desde donde se aprehende y critica a la ciencia y su papel.

Los críticos de la posmodernidad ven solo uno de los aspectos de esta confusión de principios de siglo; la condena a muerte en nombre de la ciencia y la razón porque se extravían con las formas más radicales o porque no comprenden la ironía, la necesidad de leer entre líneas, para ver que decirle adiós a la razón no es una forma de decirle adiós a toda la razón, sino solo a aquella que maximiza la ganancia y reduce los costos, a la que se olvida de los hombres y la naturaleza, a la razón fragmentada. Sin embargo, parece que estamos condenados a los excesos; pasamos de un objetivismo extremo a un subjetivismo radical: creer que la ciencia va a salvar al mundo o creer que lo quiere destruir.

Son muchas las razones que se han expuesto para hacer divulgación: para compartir la pasión con que se realiza esta actividad, porque como espacio de la experiencia humana merece ser comunicada tal como se hace con las letras y las otras artes, por la necesidad de interesar a los jóvenes en formarse en este campo, para promover el aparato científico, la investigación, legitimar la labor del científico y mejorar la opinión pública sobre la agenda científica, para aumentar las capacidades productivas de la población, para que se adapten a los procesos técnicos y a la vida de un mundo globalizado, para incrementar la producción nacional o para incrementar la conciencia y la acción de las personas sobre los problemas del mundo.

En la divulgación el compromiso democrático resulta especialmente importante para que las personas tomen decisiones sobre lo que les afecta y se conviertan en verdaderos actores sociales e históricos; que no sean otros los que tomen las decisiones que afectan su vida. Si el ciudadano común no tiene el bagaje científico y cultural suficiente es fácil ser víctima de posiciones catastrofistas propias de mercaderes tecnológicos. Si no entendemos las complejas articulaciones ecológicas, económicas y políticas de la ciencia moderna es muy difícil proponer soluciones a los problemas del mundo contemporáneo.

La falta de conocimiento se convierte en un instrumento de dominación, exclusión y marginación; sin éste, no es posible que las personas puedan tomar decisiones informadas sobre el futuro, que sean capaces de determinar y no solo ser determinadas, capaces de construir una verdadera acción comunicativa. Para actuar en el mundo requerimos una plataforma cultural y un mínimo de conocimiento de los códigos del lenguaje, de la economía, la ciencia y el ambiente, mismos que nos permitan leer la realidad para construir el proceso democrático.

Una divulgación que ve a la ciencia como un producto de cultura de élite y pretende realizar un trabajo equiparable al de la difusión de las bellas artes, si bien puede tener las mejores intenciones del mundo, no hace más que llevar la ciencia a un nivel aristocrático mediante una visión excluyente, contraria a la visión democrática del saber y del poder. Como bien menciona Philippe Roquelpo (1983):

El conocimiento en sí mismo, de una u otra forma, es un poder; resulta cuestionable que se pueda controlar ese poder sin apropiarse del propio conocimiento que le sirve de fundamento, el reparto del conocimiento tiene que plantearse el papel de las ciencias en el contexto político, social y económico que participa en la construcción y evolución tecnocrática de nuestra sociedad y por tanto la divulgación tiene un rol político (Roquelpo; 1983:75).

Hay que aclarar que esto no quiere decir que la divulgación no deba asegurarse de ser bella. La divulgación puede ser al mismo tiempo una tarea artística y una tarea política, un aspecto no está reñido con el otro. De hecho ya es una tarea artística y política, porque al elegir un fin ya está eligiendo una posición ideológica. El discurso de la divulgación propone, aunque el autor no se lo proponga, una serie de representaciones sociales, representaciones que finalmente también son morales. El significado está en el discurso, pero además está en lo que queda fuera de él, por lo que si solo se plantea una posibilidad o ángulo de análisis, al ocultar o callar otros, estamos privilegiando una postura, un tipo de conocimiento o saber; lo que entra o sale del discurso, consciente o inconscientemente, es en sí mismo una posición ideológica, ahí la ilusión de la neutralidad.

De esta forma, un discurso de divulgación centrado solo en la belleza está promoviendo una visión apolítica y ahistórica de la ciencia, incluso pierde estar promoviendo los intereses ya establecidos y legitimados, como dice Jürgen Habermas (1986). El discurso de la divulgación de la ciencia entendido como difusión cultural está basado en una pretendida pero inalcanzable neutralidad; cuando se trata de interesarse por la ciencia solo por su pasión o belleza el mensaje de neutralidad es altamente ideológico, pues se está enseñando sobre un sistema de pensamiento que enmascara las relaciones sociales que genera el conocimiento científico y este discurso por supuesto no es neutral sino ideológico.

Si la experiencia científica no es una práctica que opera en un vacío histórico, el discurso de la divulgación de la ciencia tampoco puede serlo. La divulgación es un conjunto de argumentos organizados que definen una agenda, es *per se*, una narrativa que no solo trata de comunicar un concepto científico sino que además lleva en ella una idea social que, como producto histórico en sí misma, surge de y se basa en la ciencia. Se trabaja en un contexto geográfico, cultural, espacial, temporal, profesional, etcétera.

Así, se configura una concepción ideológica, positiva o negativa, sobre cierto aspecto de la realidad. Textos y discursos, como intentos de comunicación, tienen un significado ético y no solo estético. Una divulgación guiada por un esteticismo, una divulgación por el arte mismo, puede perfectamente ser calificada, paradójicamente para la divulgación, como neorromántica. Incluso, al convertir la estética en ética se acerca mucho a ciertas concepciones posmodernas que algunos divulgadores y científicos ven y citan como el “demonio antirracionalista” (Pacheco Muñoz; 2003).

La falta de compromiso social que hace ver a la divulgación como una forma de propaganda o, producto mercadotécnico, deja poco espacio para la reflexión sobre el mandato social de esta actividad y, reduce sus posibilidades para compartir el conocimiento y el interés de la gente por apropiarse del mismo, se convierte en un arbitrario cultural que brinda la ilusión de un reparto democrático, cuando en realidad jamás llega a cuestionar la estructura jerárquica establecida para el reparto del conocimiento. Además, el discurso de la divulgación es parcial en el papel democrático de la ciencia en la sociedad, limitado para orientarla hacia metas y estrategias (construcción, aplicación y control) socialmente comprendidas y legitimadas.

Puesto que su acción se circunscribe a la esfera superestructural, no puede encontrar en lo educativo la respuesta a todos los problemas.

La ciencia y la técnica no tiene vida propia, como toda actividad humana están sujetas a las leyes de la historia; la ciencia y la tecnología son afectadas por las relaciones económicas: el conocimiento es una fuerza productiva. El cambio tecnológico permite generar nuevos productos, reducir los costos de producción, aumentar la productividad de la fuerza de trabajo y reducir el tiempo socialmente necesario para la reproducción del capital. Simultáneamente, la necesidad del capital por mejorar los procesos productivos impulsó el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

El desarrollo científico y tecnológico está íntimamente ligado al crecimiento económico y viceversa. Más sutilmente, como lo plantea Jean-François Lyotard (1984), como la ciencia de hoy está basada en la tecnología, ya que es a través de las mediaciones de los aparatos tecnológicos que se hacen las verificaciones estos instrumentos no solo implican conocimiento, sino dinero en la apropiación del conocimiento; así, los juegos del lenguaje científico se convierten en juegos donde el más rico tiene más oportunidades de tener razón.

Para César Carrillo (1997), la divulgación de la ciencia debe dirigirse a reintegrar la separación disciplinaria, unir la ética al quehacer científico e integrar otras formas de conocimiento y saber. Comunicar los límites y posibilidades de la ciencia y la tecnología, los procesos y estructuras sociales y económicos, los diversos principios filosóficos, epistemológicos, ideológicos y políticos que la condicionan, que determinan su producción, distribución y aplicación, la enriquecen y permiten mostrar sus verdaderas posibilidades para la construcción de una sociedad democrática.

Algunos científicos ciegos a la pobreza, las enfermedades, a la crisis ambiental, es decir, a la realidad, ven el discurso posmoderno como un ataque a la ciencia y presagian un nuevo oscurantismo, ven en la defensa de la ciencia la defensa de la verdad única y absoluta, cuando, muchas veces sin saberlo o entenderlo, lo que defienden implícita o explícitamente es el capital, las relaciones desiguales entre los hombres y la destrucción de la naturaleza. Por el contrario, una ciencia que no se cuestiona a sí misma nos llevará a un nuevo oscurantismo pero científico y tecnológico, pues si bien es cierto que el discurso de la posmodernidad critica a la modernidad y a la ciencia como su producto, no es para negarle su papel en el mundo.

No le niega a la ciencia su papel en la historia, ni podría hacerlo, sino que trata de hacernos comprender que no es la única forma de conocimiento válido y legítimo; que el conocimiento científico no es condición directa del saber y no es la única solución a nuestros problemas (Pacheco Muñoz; 2003).

Para los divulgadores de la ciencia la definición de la actividad del divulgador científico pasa por una serie de discusiones acerca de su delimitación, y esto no es una cosa menor. No es solo una confusión o un problema de énfasis, tipos o perspectivas; en el fondo esta discusión es un planteamiento de tipo ideológico, es una toma de postura, esencial para definir no solo lo que es sino lo que la práctica debe ser.

Estos conflictos no son solo diferentes aproximaciones teóricas o metodológicas a cierto problema, de hecho son una lucha entre diferentes visiones del mundo y, como dice Basil Bernstein (1993), son por lo tanto una batalla fundamentalmente moral.

3.12. Ciencia, tecnología y sociedad

Los planteamientos historicistas y relativistas de Kuhn, Lakatos y Feyerabend, provocaron un verdadero giro en la filosofía y la metodología de la ciencia. Siempre se señala la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) como el punto de partida de esta nueva concepción. Sin embargo, este cambio se produjo en un contexto social en el que, por un lado, se estaba percibiendo un desarrollo técnico inusitado y, por otro, tras la Segunda Guerra Mundial, se cuestionaba seriamente el beneficio social de la ciencia. A estos planteamientos se le suman otras críticas procedentes de autores que criticaron el científicismo desde una perspectiva marxista, como es el caso de J.M. Lévy Leblond (Lévy Leblond; 1975 y Lévy Leblond y Jaubert; 1980).

A partir de Kuhn la epistemología y la filosofía de la ciencia, tal como se entendían hasta entonces, pierden la exclusividad como único marco de reflexión de la ciencia y dejan paso a otros análisis realizados desde la historia, la sociología, la antropología, la política o la economía. Todas ellas ensanchan el campo dentro de lo que se ha denominado genéricamente los estudios sobre ciencia y sociedad. Dentro de este contexto han tomado especial relevancia los estudios y líneas de investigación que se denominan bajo las siglas CTS: Ciencia, Tecnología y Sociedad.

La percepción tradicional que se tenía de la ciencia antes de Kuhn era legado de los planteamientos positivistas, era la “concepción heredada” que mostraba una imagen idealizada de la ciencia como la única capaz de descubrir la naturaleza de las cosas sin duda ni error o, al menos, con errores calculados,. Paralelamente, se transmitía la imagen de la ciencia como algo puro, libre y al margen de condicionamientos y compromisos. Estos pensamientos fácilmente conducían a una ideología cientificista que convertía a los científicos en una elite tecnocrática de la que se excluye la participación ciudadana.

Para José Antonio López Cerezo (1998: 41) “La concepción clásica de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, todavía presente en buena medida en diversos ámbitos del mundo académico y en medios de divulgación, es una concepción esencialista y triunfalista. Puede resumirse en una simple ecuación:

$$+ \text{ciencia} = + \text{tecnología} = + \text{riqueza} = + \text{bienestar social}$$

Mediante la aplicación del método científico (como una suerte e combinación de razonamiento lógico y observación cuidadosa) y el acatamiento de un severo código de honestidad profesional, se espera que la ciencia produzca la acumulación de conocimientos objetivo acerca del mundo. Ahora bien –se nos advierte en esta visión clásica-, la ciencia solo puede contribuir al mayor bienestar social si se olvida de la sociedad para buscar exclusivamente la verdad (Maxwell; 1984). Análogamente, la mejora social si se respeta su autonomía, si se olvida de la sociedad para atender únicamente a un criterio interno de eficacia técnica. Ciencia y tecnología son presentadas así como formas autónomas de la cultura, con actividades valorativamente neutrales, como una alianza heroica de conquista de la naturaleza (Echeverría; 1995; González García *et al.*; 1996).

La expresión política de esa autonomía, donde se señala que la gestión del cambio científico-tecnológico debe ser dejada en manos de los propios especialistas, es algo que tiene lugar después de la Segunda Guerra Mundial, en una época de intenso optimismo acerca de las posibilidades de la ciencia-tecnología y de apoyo incondicional a ella. La elaboración doctrinal de ese manifiesto de autonomía con respecto a la sociedad debe su origen a Vannevar Bush, un científico norteamericano involucrado en el *Proyecto Manhattan* para la construcción de la primera bomba atómica.

El mismo mes de la explosión de prueba en Nuevo México, julio de 1945, Bush entrega al presidente Truman el informe que Roosevelt le encargara un año antes: *Science – The Endless Frontier* (Ciencia: la frontera inalcanzable). Este informe que traza las líneas maestras de futura política científico-tecnológica norteamericana, subraya el modelo lineal de desarrollo (el bienestar nacional depende de la financiación de la ciencia básica y el desarrollo sin interferencias de la tecnología) y la necesidad de mantener la autonomía de la ciencia para que el modelo funcione. El desarrollo tecnológico y el progreso social vendrían por añadidura. La ciencia y la tecnología, que estaban ayudando decisivamente a ganar la guerra mundial, ayudarían también a ganar la guerra fría. Los Estados industrializados occidentales, siguiendo el ejemplo de EE.UU., se implicarían activamente en la financiación de la ciencia básica. (López Cerezo y Gómez González, F.J.; 2009: 43).

Sin embargo, mediada la década de los 50, hay indicios de que los acontecimientos no discurren de acuerdo con el prometedor modelo lineal unidireccional. Cuando en octubre de 1957 las pantallas de cine y televisión del planeta recogieron el pitido intermitente del *Sputnik*, un pequeño satélite del tamaño de un balón en órbita alrededor de la Tierra, el mensaje transmitido era muy claro en el mundo de la guerra fría: la Unión Soviética se hallaba en la vanguardia de la ciencia y la tecnología. Algo estaba fallando en el modelo lineal occidental de desarrollo científico-tecnológico (González García, López Cerezo y Luján; 1996; Sanmartín *et al.*; 1992).

Desde entonces, las cosas no hicieron más que empeorar, reconoce López Cerezo (1998), acumulándose una sucesión de desastres vinculados con el desarrollo científico-tecnológico: vertidos residuos contaminantes, accidentes nucleares en reactores civiles y transportes militares, envenenamientos farmacéuticos, derramamientos de petróleo, etc. Todo esto no hizo sino confirmar la necesidad de revisar la política científico-tecnológica de cheque-en-blanco y, con ella, la concepción misma de la ciencia-tecnología y de su relación con la sociedad. Fue un sentimiento social y político de alerta, de corrección del optimismo de la posguerra, que culminó en el simbólico año de 1968 con el cenit del movimiento contracultural y de revueltas contra la guerra de Vietnam. Los movimientos sociales y políticos antisistema hicieron de la tecnología moderna y del Estado tecnocrático el blanco de su lucha.

No es sorprendente que el modelo político de gestión acabe transformándose para dar entrada a la regulación pública y a la rendición de cuentas: es el momento de revisión y corrección del modelo unidireccional como base para el diseño de la política científico-tecnológica. Estos años, finales de los 60 y principios de los 70, son también los años de la creación de la *Environmental Protection Agency* (Agencia de Protección Ambiental – 1969) y de la *Office of Technology Assessment* (Oficina de Valuación de Tecnologías – 1972), ambas en EE.UU., unas iniciativas pioneras del nuevo modelo político de gestión. La convulsión sociopolítica, como era de esperar, se ve reflejada en el ámbito del estudio académico y de la educación (Medina y Sanmartín; 1990).

Socialmente, a finales del siglo XIX y principios del XX, existía una opinión pública muy favorable respecto a la ciencia y sus aplicaciones técnicas. Se aceptaba totalmente el principio de que a través de la Revolución Industrial y el desarrollo científico, se alcanzaría la sociedad utópica del bienestar. En este sentido cualquier avance científico o innovación tecnológica se consideraba positivo. Pero con la bomba atómica, los proyectos técnicos vinculados a la guerra y, años después, en la década de los sesenta, con los primeros problemas medioambientales, la utopía empezó a desmoronarse. La sociedad comenzó a hablar de los usos negativos de las tecnologías y se cuestionó seriamente su neutralidad política, social y económica.

Así pues, hubo una doble reacción: una académica, frente al neopositivismo, y otra social, frente a la hegemonía que esa concepción de la ciencia generaba. Gran parte de esta reacción social surge entre grupos de científicos de izquierdas que se organizan a finales de los sesenta y principios de los setenta. Dos grupos destacados de esta reacción fueron *Science for People* (Ciencia para el pueblo), en Estados Unidos y *British Society for the Social Responsibility in Science* (Sociedad Británica para la responsabilidad en la ciencia). Estos grupos criticaban, por un lado, los abusos de la ciencia y la tecnología por su colaboración con la carrera armamentística y su falta de respeto por el medio ambiente; y, por otro, el elitismo ideológico de la clase científica.

A estos grupos iniciales se añadieron otros como los grupos de defensores de las tecnologías alternativas entre los que destacan autores como Dickson (1985), Frankel (1989) o Ullrich (1979). Sus críticas más ácidas se fundamentaban en la separación de la ciencia y la tecnología de los intereses de la sociedad, en su centralización, su injusto reparto y en su colaboración con el mantenimiento de los poderes establecidos.

Frente a estas críticas presentaban la alternativa de una nueva tecnología controlada por la sociedad, cercana a los intereses de las poblaciones, que utilizara recursos y habilidades locales, que fueran ecológicos, de bajo coste y sostenibles.

El cambio académico de la imagen de la ciencia y la tecnología es un proceso que comienza en los años 70 y que hoy se halla en fase de intenso desarrollo. Se trata de los estudios CTS. La clave se encuentra en presentar la ciencia-tecnología no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no técnicos (por ejemplo valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en su génesis y consolidación. La complejidad de los problemas abordados y su flexibilidad interpretativa desde distintos marcos teóricos, hacen necesaria la presencia de esos elementos no técnicos bajo la forma de valores o de intereses contextuales. En otras palabras, el cambio científico-tecnológico no es visto como resultado de algo tan simple como una fuerza endógena, un método universal que garantice la objetividad de la ciencia y su acercamiento a la verdad, sino que constituye una compleja actividad humana, sin duda con un tremendo poder explicativo e instrumental, pero que tiene lugar en contextos sociopolíticos dados.

En este sentido, el desarrollo científico-tecnológico no puede decirse que responda simplemente a cómo sea el mundo externo y el mundo de las necesidades sociales, pues esos mundos son en buena parte creados o interpretados mediante ese mismo desarrollo (Barnes; 1985; Latour; 1991).

A su vez, numerosos autores llaman la atención sobre las problemáticas consecuencias, de naturaleza ambiental y social, que tiene el actual y vertiginoso desarrollo científico-tecnológico, unas consecuencias sobre las que es necesario reflexionar y proponer líneas de acción.

En el punto de mira de esas líneas se encontrarían problemas como el de la equidad en la distribución de costes ambientales de la innovación tecnológica (e.g. experimentación con organismos modificados genéticamente), el uso inapropiado de descubrimientos científicos (e.g. diferencias sexuales en tipos de conducta inteligente), las implicaciones éticas de algunas tecnologías (e.g. uso comercial de la información genética, madres de alquiler), la aceptación de los riesgos de otras tecnologías (e.g. energía nuclear, fertilizantes químicos), o incluso el cambio en la naturaleza del ejercicio del poder debido a la institucionalización actual del asesoramiento experto (problemas de la tecnocracia) (Sanmartín; 1992; Winner; 1986).

Pero todo este movimiento, casi subversivo, que coincide con una época de esperanza, ilusiones y utopías, tuvo su repercusión en el ámbito institucional, cuya respuesta fue la creación de programas para el análisis social, político y económico de la ciencia y la tecnología. Todos estos estudios, programas y actividades organizados por agencias y organismos específicos que se comienzan a poner en marcha a finales de los sesenta y principios de los setenta se conocen bajo las siglas de STS (*Science, Thechnology and Society* o *Science and Technology Studies*). El equivalente en castellano se ha establecido con las siglas CTS, es decir: Ciencia, tecnología y Sociedad.

En este sentido, dentro de los enfoques CTS es posible identificar dos grandes tradiciones, dependiendo de cómo se entienda la contextualización social de la ciencia-tecnología: una, de origen europeo y otra, norteamericana (González García, López Cerezo y Luján; 1996). Se trata de las dos lecturas más frecuentes del acrónimo inglés “STS”, bien como *Science and Technology Studies*, bien como *Science, Technology and Society*. La primera, se origina en el llamado “programa fuerte” de la sociología del conocimiento científico, llevado a cabo en la década de los 70 por autores de la Universidad de Edimburgo como Barry Barnes, David Bloor o Steven Shapin.

Esta tradición, que tiene como fuentes principales la sociología clásica del conocimiento y una interpretación radical de la obra de Thomas Kuhn, se ha centrado tradicionalmente en el estudio de los antecedentes o condicionantes sociales de la ciencia, y lo ha realizado, sobre todo, desde el marco de las ciencias sociales. Es, por tanto, una tradición de investigación académica, más que educativa o divulgativa.

Hoy existen diversos enfoques que hunden sus raíces en el programa fuerte, por ejemplo, el constructivismo social de H. Collins (con su Programa Empírico del Relativismo), la teoría de la red de actores de B. Latour, los estudios de reflexividad de S. Woolgar, etc. Desde los años 80, estos enfoques se han aplicado también al estudio de la tecnología como proceso social, donde destaca en especial el trabajo de W. Bijker y colaboradores (González García, López Cerezo y Luján; 1996).

Por su parte, la tradición norteamericana se ha centrado más bien en las consecuencias sociales (y ambientales) de los productos tecnológicos, descuidando en general los antecedentes sociales de tales productos. Se trata de una tradición mucho más activista y muy implicada en los movimientos de protesta social producidos durante los años 60 y 70. Desde un punto de vista académico, el marco de estudio está básicamente constituido por las humanidades y la consolidación institucional de esta tradición se ha producido a través de la enseñanza y la reflexión política. Algunos autores destacados en esta línea de trabajo son Paul Durbin, Ivan Illich, Carl Mitcham, Kristin Shrader-Frechette o Langdon Winner. El movimiento pragmatista norteamericano y la obra de activistas ambientales y sociales como Rachel Carson o E. Schumacher son el punto de partida de este movimiento en los EE.UU. a pesar de los intentos de colaboración, cada una de estas tradiciones sigue hoy contando con sus propios manuales, congresos, revistas, asociaciones, etc., con un éxito institucional parcial en el mejor de los casos (González García, López Cerezo y Luján; 1996).

Es representativo de este movimiento, según explican Luján López y Echeverría (2009) el libro que publicó Rachel Carson en 1962: *Silent Spring* en donde se planteaban los riesgos asociados a los insecticidas como el DDT. Para estos autores la obra “tuvo un papel similar, en el ámbito social, al que desempeñó el libro de Thomas Kuhn en el contexto de la reacción académica” (Luján López, J.L. y Echeverría, Javier; 2009:53).

Estas dos tendencias de trabajo diferentes, pero complementarias, pueden considerarse que la europea es más académica y teórica y la norteamericana, más pragmática y activista.

García Palacios *et al* (2001) consideran que se pueden establecer tres períodos fundamentales en este proceso de activismo social hasta la consolidación institucional del movimiento CTS:

1. *Optimismo*. En el primero, desde las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial hasta 1955 (con el manifiesto Rusell y Einstein sobre la responsabilidad social de la ciencia), discurre una década optimista de demostración de poder de la ciencia y la tecnología de firme convicción en el modelo unidireccional de progreso y de apoyo público incondicional a la ciencia-tecnología.

2. *Alerta*. En el segundo período, desde mediados de los cincuenta hasta 1968⁹¹, comienzan a salir a la luz pública los primeros grandes desastres producidos por una tecnología fuera de control. Los movimientos sociales y políticos de lucha contra el sistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de su lucha.
3. *Reacción*. El tercer período, desde 1969 hasta el presente describe la consolidación educativa y administrativa del movimiento CTS, como respuesta académica, educativa y política a la sensibilización social sobre los problemas relacionados con la tecnología y el ambiente. Es el momento de la revisión y corrección del modelo unidireccional del progreso como base para el diseño de la política científico-tecnológica (2001:58-59⁹²).

Resumiendo las diferencias entre las dos líneas: la de tradición europea y la de tradición americana son según García Palacios *et al* (2001) (2001:66-72):

Tradición europea:

1. Mayor énfasis en los factores sociales antecedentes.
2. Más atención a la ciencia que a la tecnología
3. Carácter teórico y descriptivo
4. Marco explicativo: ciencias sociales (sociología, psicología, antropología...)

Tradición americana:

1. Mayor énfasis en las consecuencias sociales.
2. Más atención a la tecnología y en segundo lugar a la ciencia.
3. Carácter práctico y valorativo.
4. Marco evaluativo: ética, teoría de la educación.

No obstante, forzando la concurrencia entre las dos tradiciones, la europea y la norteamericana, (o esbozando con diversos autores un cierto núcleo común), podríamos decir que, en la actualidad, los estudios CTS constituyen una diversidad de programas de colaboración multidisciplinar que, enfatizando la dimensión social de la ciencia y la tecnología, comparten: (a) el rechazo de la imagen de la ciencia como una actividad pura; (b) la crítica de la concepción de la tecnología como ciencia aplicada y neutral; y (c) la condena de la tecnocracia (López Cerezo: 1998:46).

⁹¹ Desde el lanzamiento del *Sputnik* y el primer accidente nuclear grave hasta el cenit del movimiento contracultural y de revueltas contra la guerra del Vietnam

⁹² Las palabras en bastardilla corresponde al autor,

3.12.1. CTS Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad

Como una iniciativa de la Organización de Estados Iberoamericanos, el Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior – REDES (Argentina) y el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca (España), con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), desde el 2005 se edita la revista CTS Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, de aparición trimestral⁹³.

CTS es un ámbito para discutir las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y una mirada iberoamericana. Con el propósito de promover la reflexión y el debate sobre la articulación de la ciencia y la tecnología con el ambiente cultural, político y social, CTS brinda acceso libre a todos sus contenidos.

El espacio CTS alberga tres secciones: la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, publicación con referato dedicada a recoger la investigación académica en este campo; el Portafolio CTS, que aspira a difundir una variedad de aportes teóricos y empíricos de expertos iberoamericanos, en este campo, poniéndolos en diálogo directo con los lectores de la región; el Foro CTS, orientado a establecer un diálogo fluido con los lectores en torno a una agenda de temas que iluminen diversos aspectos relativos a la relación ciencia, tecnología y sociedad.

3.12.2. La CTS en América latina

Leonardo Vaccarezza (2007) ubica el origen del movimiento de la CTS en América latina en la reflexión de la ciencia y la tecnología como una competencia de las políticas públicas. De tal forma, aun sin formar parte de una comunidad consciente identificada como CTS, esto se configuró como un pensamiento de América latina en política científica y tecnológica.

Algunos nombres son claves en este pensamiento: Jorge Sábato (1975), Amílcar Herrera (1971), César Varsavsky (1969 y 1971), Miguel Wionseck (1979), Máximo Halty (1986), Francisco Sagasti (1984), Osvaldo Sunkel (1969), Marcel Roche (1968), José Leite Lopes (1978), por mencionar solo algunos.

Entre ellos existieron científicos de ciencias exactas y naturales transformados en pensadores sociales e ideólogos a partir de su reflexión sobre su propia experiencia como investigadores, como también economistas que canalizaron el pensamiento de la Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL) hacia la cuestión de la ciencia y la tecnología.

⁹³ La revista CTS se encuentra disponible en el link <http://www.revistacts.net/>.

El pensamiento de América latina nace a fines de la década de los 60 como una crítica diferenciada a la situación de la ciencia y la tecnología de algunos aspectos de la política estatal en la materia. Desde mediados de los años 50 y 60, organismos internacionales como la UNESCO y la OEA se constituyeron como puentes institucionales claves para la introducción de políticas de ciencia y tecnología en América latina. Ello significó un traspaso, relativamente acrítico, de las experiencias europeas de postguerra que la habían llevado a disminuir la brecha de ciencia y tecnología con EE.UU. que se expresó en la creación de consejos nacionales de Ciencia y Técnica y de organismos sectoriales de investigación tecnológica, en la formulación de planes específicos, en la constitución de una burocracia estatal vinculada al área, en la confección de diagnósticos e instrumentos de planificación y gestión.

“El ingreso de capitales multinacionales a partir de esos años significó el dictado de políticas específicas de transferencia internacional de tecnologías, con resultantes contradictorias respecto a la promoción de la ciencia y la tecnología nativas” (Vacarezza; 1998:21).

La investigación científica tuvo un desarrollo modesto pero, relativamente temprano en la Argentina, Brasil y México, y en, particular, en nuestro país. Esto permitió que, en una situación de relativa carencia, destacaran grupos de investigación aislados con capacidad para afrontar los desafíos del momento en la frontera internacional del conocimiento. Lo que el historiador peruano Marcos Cueto (1989), denominó “excelencia en la periferia”, se constituyó como fenómeno posible gracias al contexto de una ciencia internacional todavía dominada, en grandes áreas, por el modo artesanal de hacer ciencia, regida por las pautas dominantes de la ciencia académica. Así el primer premio Nobel científico de América latina, Bernardo Houssay, desarrolló sus investigaciones fisiológicas en su laboratorio de la universidad pública, equivalente al de los principales países científicos.

Equivalente no solo en tipo y cantidad de equipos y recursos –todavía no se había producido la actividad dominada por la llamada *big science* -, sino también, en cuanto a la racionalidad, justificación o fuente de legitimidad de la ciencia misma.

Esta ciencia académica sufrió en varios países de América latina los embates de la inestabilidad política, el oscurantismo ideológico y el autoritarismo. Pero la Argentina, a juicio de Vaccarezza (1998), constituye un caso paradigmático. La historia de los tres premios Nobel argentinos en ciencia reproduce de manera emblemática los efectos de esta política: Bernardo Houssay, desarrolló sus investigaciones en una universidad pública; Federico Leloir, aunque comenzó trabajando en ella, debió ampararse en los recursos de una fundación privada para contar con un laboratorio adecuado y , César Milstein, debió emigrar a Inglaterra porque, después de una crisis política nacional, fue separado de su cargo como investigador en una institución pública donde había comenzado a crear el primer laboratorio de biología molecular del continente.

Esta sucesión describe la parábola del desdibujamiento de la ciencia académica en la Argentina, pero, seguramente, con menor énfasis, es el caso de varios países de América latina.

El juicio de América latina sobre políticas de ciencia y tecnología se construyó como un pensamiento coherente, ya que, contando con las diferencias existentes entre sus distintos cultores, destacó el carácter social y estructural de la ciencia y la tecnología y, por ende, de las políticas específicas.

En segundo lugar, se constituyó como un pensamiento legítimamente autónomo de la región refutando la transferencia acrítica y descontextualizada de ideas, marcos conceptuales, creencias, formatos institucionales y usos administrativos de los países centrales a los periféricos. En tercer lugar, dejaron constituida una comunidad de pensamiento que, al margen de los abandonos temporales de las ideas desarrolladas, se relacionan con aquéllos.

Otra tradición importante en América latina, que puede ser inscrita en el movimiento CTS, es la que Dagnino y Thomas (1996) denominan pensamiento “descriptivo inductivo”. Dicho pensamiento no estuvo dirigido a orientar políticas a partir de un marco teórico-normativo general, sino a abordar, a través de estudios empíricos y, en especial, de estudios de casos de empresas industriales, el condicionante micro para la elección de tecnologías.

Los estudios coordinados por Jorge Katz (1986), sin embargo, no se centran en el enfoque tradicional neoclásico de la selección de tecnologías en función de los precios relativos de los factores, sino en aspectos novedosos derivados de una visión evolucionista del cambio técnico. Los procesos de aprendizaje, adaptación y trayectorias tecnológicas fueron puestos de relieve para describir el papel de la tecnología en la empresa productiva.

Estos estudios constituyeron una fuerte tradición de investigación en la región, y se han convertido en América latina en el dominante y oficial del movimiento CTS.

Una característica fundamental de la tradición de los estudios de innovación en la región, es su limitación al nivel micro de la empresa. Esto lleva a cierta restricción para sugerir políticas tecnológicas que no se expresan de otra manera que en la acumulación de experiencias individuales. De ahí, que una derivación operativa de estas políticas consista en facilitar estímulos de innovación y efectos de demostración entre las unidades productivas y los sectores. Por otra parte, la importancia de las innovaciones de tipo incrementativo y adaptativo no ayudan a la formulación de políticas de prioridades tecnológicas ni a innovaciones radicales.

En este sentido, la tradición de estudios de innovación no ha podido extender puentes con la tradición del pensamiento de América latina en política de ciencia y tecnología. Aún más, desde el momento que pone atención en lo que las empresas de la región experimentan en la adaptación de tecnología importada, llegando a transformaciones importantes en procesos y productos, se ha sugerido que estos estudios contradicen la validez de la teoría de la dependencia tecnológica, ya que estos procesos de aprendizaje en plantas suponen grados de libertad más amplios frente a la transferencia de tecnología. (Vacarezza; 2007).

En los últimos veinticinco años, el movimiento de CTS se encuentra con cambios que vale la pena destacar:

- a) En primer lugar, el concepto CTS, se ha convertido en marca de identidad para una variedad de investigadores y expertos correspondiente a distintas disciplinas y campos de interés, teórico y práctico, que se expresan en congresos, seminarios, revistas, programas de enseñanza, etc.
Esta variedad de investigadores y expertos pertenecen a: historiadores de la ciencia y la tecnología; sociólogos y antropólogos del conocimiento científico y de la ciencia y la tecnología, dedicados a estudios de comunidades científicas, desarrollos de disciplinas, estrategias cognitivas y sociales de los científicos, procesos sociales de innovación tecnológica; economistas de la innovación con enfoques micro o con otros, que intentan articular los procesos micro con los marcos de la sociedad (sistema nacional de innovación, etc.); pensadores y analistas de las políticas de ciencia y tecnología y expertos en administración y gestión de ciencia y tecnología.
- b) Otro rasgo importante, relacionado con el anterior, es el carácter más académico del trabajo intelectual en CTS. Así como la universidad se ha convertido en un *locus* privilegiado desde donde se produce pensamiento CTS. Esto contrasta con las primeras décadas del movimiento, en las que predominaba el organismo internacional, la consultoría, el ejercicio de funciones ejecutivas en organismos de ciencia y tecnología o las instituciones privadas de investigación.
- c) Si la producción del pensamiento de América latina en políticas de ciencia y tecnología durante los 70 se construyó en gran medida como discurso teórico-ideológico (aunque sin desdeñar el manejo de información empírica), el movimiento actual revela una mayor incursión en la investigación de tipo académico. Ello supone órganos específicos de publicación de carácter igualmente académico.
- d) Vinculado con eso está el carácter más profesional y especializado de los cultores del movimiento CTS actual. En efecto, el pensamiento de los años 70 fue cultivado principalmente por científicos naturales que reflexionaron sobre su actividad, al tiempo que comprometieron su esfuerzo en acciones de intervención en los campos de las políticas y de gestión de ciencia y tecnología.

En la actualidad, el campo está, en gran medida, en manos de científicos sociales (incluyendo economistas, psicólogos, historiadores y filósofos), que han elegido la ciencia y la tecnología como campos de especialización. Si el pensamiento de los 70 surgió de la praxis científica, política o burocrática de sus cultores, la actual se origina en el desarrollo “disciplinar” dentro de las ciencias sociales.

- e) Aquel pensamiento adolecía de un relativamente bajo nivel teórico, con conceptos próximos al sentido común y a la experiencia inmediata y personal de sus cultores. En la actualidad, el desarrollo intelectual de CTS muestra niveles más complejos y sofisticados tanto de teorización como de métodos de indagación y análisis. La diferencia se entiende, como es natural, si se destaca el compromiso militante atribuible a aquél movimiento *versus* el predominio del *ethos* académico del presente.
- f) Las distintas comunidades disciplinares, que componen el movimiento en la actualidad, se estructuran con los mecanismo de distribución de poder y autoridad, de asignación y distribución de capital simbólico y de recursos, de reproducción y de tensión de estabilidad y cambio propios de la conformación de los campos intelectuales.
- g) Si nos concentramos en el análisis de las políticas de ciencia y tecnología como uno de los objetivos privilegiados del movimiento –entre otras razones por haber sido la base de su constitución histórica-, también se observan cambios importantes entre la versión setentista y la actual. En efecto, la primera, se postuló como un pensamiento autónomo y original de la región, sustentado en el concepto de dependencia y adaptando la noción internacionalmente hegemónica del sistema a la realidad social de la ciencia, la tecnología y el Estado latinoamericanos.

El discurso contemporáneo de la política científica y tecnológica se ha enmarcado en nuevos parámetros que, por un lado, reflejan el cambio de las relaciones internacionales y, por otro, asumen nociones elaboradas en los países desarrollados. De esta forma, el nuevo discurso puede sintetizarse en algunos conceptos básicos:

- Un cambio evidente en el rol del Estado respecto de la ciencia y la tecnología: papeles como los de productor de conocimientos (organismos sectoriales del I+D), consumidor de ellos (proyectos y empresas públicas), regulador de funciones (transferencia de tecnología), y, aún, el de financiador del I+D, aparecen desdibujados en la nueva etapa. En la escena en que se despliega la inserción de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual, los actores principales son las empresas, y, en una función dependiente de éstas, la comunidad científica o las instituciones de investigación como la universidad (bajo el concepto del proceso de innovación como *demand pull*).
- El Estado se mantiene en un segundo plano como facilitador de vínculos, divulgador de experiencias, organizador de información y de transparencia del mercado de conocimientos).

- El pensamiento setentista fue una propuesta de la alta política del Estado; en el presente, la propuesta se reduce a la gestión por la ausencia relativa de aquella: gestión de la demanda, de la innovación, de los vínculos entre ciencia y producción.
- La vinculación entre actores de la dinámica de la innovación se convierte en la piedra angular de las propuestas de acción para la burocracia estatal. Así es como el pensamiento contemporáneo supone la confección de estrategias de vinculación importadas de los países desarrollados: parques tecnológicos, incubadoras de empresas, financiamiento a riesgo compartido. El mecanismo de gestión reemplaza a la formulación de políticas: objetivos, prioridades, sectores a beneficiar, principios de equidad, desarrollo, acumulación, distribución, integración, etc.
- Si el pensamiento de América latina en política de ciencia y tecnología de los años 70 se ordenaba en torno a la construcción de proyectos nacionales de desarrollo (elección de estilos de desarrollo, de modelos de sociedad-objetivo), el pensamiento actual se limita a promover la competitividad internacional de las unidades productivas. Con frecuencia el pensamiento político queda disuelto en un agregado de experiencias micro de productividad competitiva en el mercado internacional. El concepto de “capacidades tecnológicas” (*technological capabilities*) como principio de racionalidad del orden tecnológico de un país, se ha referido, en general, a la capacidad individual de la empresa. Los esfuerzos más recientes para proyectar este concepto a escala nacional (involucrando desarrollos institucionales en el área educacional y del I+D) corrigen esta perspectiva y abren la puerta para la formulación de políticas públicas con objetivos macro.

Ahora bien, si el concepto de proyecto nacional de los 70 suponía una racionalidad que incluía las distintas dimensiones de la sociedad, en la cual lo social era la instancia que subordinaba la política económica y tecnológica en el marco del desarrollo del mercado interno, el criterio de competitividad internacional excluye lo social como núcleo de la racionalidad de lo político, y fragmenta el *target* de la política de ciencia y tecnología hacia un sector privilegiado de la economía. Lo social queda subordinado como política asistencial o de paliativo de los desajustes del sistema.

- Un mayor cambio conceptual entre ambas perspectivas ha sido la incorporación plena del concepto innovación. Si el pensamiento setentista ponía el énfasis en el desarrollo tecnológico como objeto de la política (a partir de prioridades estatales justificadas en proyectos nacionales), la propuesta contemporánea acentúa la capacidad de innovación de los actores particulares. Desde una perspectiva sistémica se pasó del concepto de Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología –un recuento de los recursos institucionales, humanos, sociales y económicos para la producción de conocimientos- al concepto de Sistema Nacional de Innovación –una red de relaciones de actores y de funciones entrelazadas en procesos de comunicación de demandas y ofertas, de capacidades complementarias y de intereses diferenciados pero articulables-.

La reflexión sobre CTS (Vaccarezza; 2007) ha derivado en mayor medida hacia la constitución de un campo de conocimiento que hacia la formación de un movimiento social. En lo que se caracterizó como los inicios de la problemática CTS, sus cultores – independientemente de su posición o perspectiva teórica- parecían estar comprometidos, en mayor o menos medida, en una militancia crítica de la ciencia y la tecnología. Respecto a la ciencia, la crítica hacia la dependencia cultural de la ciencia de América latina, pretendía revolucionar la orientación de su desarrollo hacia los problemas de la sociedad local. De la misma forma, los planteos en torno a las políticas tecnológicas y a las críticas hacia las instituciones heredadas o trasplantadas de tales políticas, buscaban movilizar los resortes del Estado (e inducir a políticos, empresarios, científicos, funcionarios) en pos de decisiones y mecanismos que aseguraran un desarrollo tecnológico acorde con las necesidades nacionales. Con este carácter, el esfuerzo intelectual llevado a cabo en los 60-70 se encaminó hacia la conformación, por lo menos tácita, de un movimiento de opinión y presión social.

Como vimos, ahora la política se ha transformado en gestión y la militancia del movimiento en formación de expertos. De ahí, sea por el acotamiento al medio académico de los tópicos de conocimiento CTS, sea por la lógica de la administración como principio de adaptación a los dictámenes de la competitividad internacional, el esfuerzo intelectual de CTS prescinde, por ahora, de su carácter movilizador y de su pretensión de cambio.

En efecto, la gran ausente en los trabajos de investigación en CTS presentados en Congresos, como en los programas de formación CTS, parece ser la misma sociedad. La S de las siglas CTS debería referirse más a lo “social” como categoría cognitiva, que a la “sociedad” como ámbito de desarrollo de los fenómenos y como sujeto colectivo. Nada permite suponer que en el interés de los cultores del campo se pretenda una democratización de la ciencia y la tecnología, una apropiación de su dinámica y de sus resultados por parte de la sociedad en su conjunto. Llama la atención que, por una parte, no existan trabajos o programas (en medida relevante) que destaquen desde un punto de vista crítico los impactos tecnológicos sobre la vida de la sociedad (calidad, tejido social, integración social, distribución de beneficios, etc.); por otra, que no se registren estudios o programas de formación destinados a plantear la cuestión de la divulgación científica y tecnológica como procesos de apropiación simbólica por parte de los ciudadanos respecto de los contenidos de la ciencia y la tecnología (Vacarezza; 2007).

Se ha puesto en uso el concepto de Sociedad del Conocimiento⁹⁴ como una categoría gnoseológica de la idea de sociedad postindustrial. En la región se repite la necesidad de avanzar sobre el desarrollo de este tipo de sociedad si no se quiere perder el tren de la historia. Pero una sociedad así no es posible sin la democratización del conocimiento.

⁹⁴ El concepto de Sociedad del Conocimiento los desarrollamos en el capítulo VI, punto 6.3.

Tal podría ser la carencia fundamental de la evolución del campo CTS en la región; una carencia que quizás se explique por la escasa atención brindada a los problemas de la ciencia y la tecnología a lo largo del proceso educacional del individuo. Esta es una tarea pendiente que no se restringe a facilitar la comprensión de los contenidos estáticos de la ciencia, sino a entender su dinámica de producción, de forma que pueda romperse la exclusión a partir de los esotérico y la sociedad se apropie del contenido y evolución del conocimiento.

En este capítulo nos hemos interesado por presentar un desarrollo teórico de la historia de la ciencia hasta llegar al campo de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, para presentar el contexto actual de reflexión en torno al planteamiento teórico de la situación de la ciencia, ya que de la postura filosófica que se adopte acerca de la ciencia determina la teoría y la praxis del contexto de la Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología.

Capítulo IV

4. Un acercamiento histórico a la divulgación de la ciencia

4.1. ¿Cuándo comenzó la divulgación científica?

La fecha del nacimiento de la divulgación de la ciencia ha sido objeto de especulación y de distintas interpretaciones.

Por un lado, se considera que la transmisión de conocimiento de “carácter científico” es tan antigua como la historia del conocimiento científico mismo. La célebre imagen que evoca las caminatas de los filósofos peripatéticos es un elocuente ejemplo de ello⁹⁵. Calvo Hernando (2003) también reconoce sus orígenes en la antigua Grecia, o en momentos posteriores con Jenofonte (431-354 A.C.), Lucrecio (99 -55 A.C.) o Paracelso (1493-1541), por ejemplo; al igual que Reis y Gonçalves (2000) quienes citan varios ejemplos de la divulgación científica a través de la historia, dados en las civilizaciones egipcia, griega y romana.

Sin embargo, el concepto de divulgación gana fuerza a partir del momento en que la ciencia empieza a institucionalizarse como actividad.

Vladimir de Semir (2002) menciona *Le Journal des Savants*⁹⁶ (1665) posiblemente como la primera publicación destinada a la transmisión del conocimiento científico al gran público. Por otro lado, este mismo periódico se considera la primera revista científica, lo que evidencia que en estos momentos todavía no se había producido la división cultural y la profesionalización de la ciencia. También, se reconoce que antes de su aparición las comunicaciones científicas solo tenían lugar por medio de la correspondencia privada.

Otros historiadores (Beltrán Marí; 1997) consideran el *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo tolemaico e copernicano* (Diálogo sobre los principales sistemas del mundo), obra en la que Galileo Galilei⁹⁷ en Florencia en 1632 hace hablar a sus personajes, Salviati, Simplicio y Sagredo, sobre dos visiones opuestas del universo, la ptolemaica y la copernicana- como el primer antecedente de divulgación de la ciencia.

⁹⁵ El filósofo griego Aristóteles (384-322 A.C.) fundó en Atenas entre los años 335 y 334 A.C. una escuela filosófica con el nombre de Liceo, en los jardines del gimnasio dedicado a Apolo Liceo. El Liceo recibió posteriormente el sobrenombre de “escuela peripatética”, en alusión a las discusiones que tenían lugar entre los maestros y sus discípulos mientras recorrían a pie una zona cubierta de los jardines bajo el peristilo. De allí que los discípulos fuesen conocidos como “filósofos peripatéticos”.

⁹⁶ El 5 de enero de 1665 apareció en París el primer periódico científico bajo la forma de un boletín de doce páginas en formato cuatro, destinado a publicarse todas las semanas con el fin de dar a conocer sin retraso las obras de mayor interés que iban surgiendo. Así nació el *Journal des Sçavans* (o *Journal des savants* –sçavans aparece como una forma temprana de savants, la palabra francesa para eruditos-) por iniciativa de una propuesta del magistrado Denis de Sallo al ministro Jean-Baptiste Colbert. El privilegio de impresión fue concedido en 1664 al impresor parisino Jean Cusson. (Brown; 1972).

⁹⁷ Galileo Galilei (1564-1642) fue astrónomo, filósofo, matemático y físico. Estuvo relacionado estrechamente con la revolución científica. Eminente hombre del Renacimiento sus logros incluyen la mejora del telescopio, gran variedad de observaciones astronómicas, la primera ley del movimiento y un apoyo determinante para el copernicanismo.

Diálogo – que fue escrito en italiano, y no con el latín usual de la bibliografía académica de la época – no solo provocó una polémica que condenó a su autor a la reclusión, sino que condujo el libro directamente al *Index* de publicaciones prohibidas.

Por otro, se la sitúa también en el siglo XVII, pero cuando empezó a surgir la ciencia moderna. Calvo Hernando (2003) destaca una obra de importancia que podría ser considerada como el primer antecedente de divulgación científica:

Representativo del esfuerzo de difundir la ciencia sería fue el libro de Fontenelle *Entretiens sur la pluralité des mondes*, publicado en 1686. Este hombre singular, sobrino de Corneille, fue nombrado Secretario de la Academia de Ciencias y así entró en contacto con los principales sabios de su tiempo, especialmente con los entonces llamados “filósofos naturales”, cuyas ideas absorbió y procuró difundir.(Calvo Hernando; 2003: 27).

John Bury (1971) entiende también, al igual que Calvo Hernando, que el precursor de la divulgación científica es Bernard Le Bobier de Fontenelle (1657-1757) con la publicación de su libro de astronomía de 1686 en Francia *Entretiens sur la pluralité des mondes* (Conversaciones acerca de la pluralidad de los mundos) debido a su importancia en el contexto social y cultural de la época.

En este libro, Fontenelle, siguiendo la técnica de Galileo, establece una curiosa conversación entre un filósofo y una marquesa en relación al cielo estrellado.⁹⁸

Hay que resaltar que en esta obra Fontenelle –que llegó a centenario, algo excepcional para la época– hace referencia explícita a la necesidad de la búsqueda de un lenguaje explicativo que satisfaga a la vez al mundo sabio y a la gente del pueblo.

¿Es esta una primera definición de divulgación? Fontenelle se formó con los jesuitas en Rouen (Francia) y escribió notables obras de historia y filosofía de las matemáticas y de las ciencias, en las que refleja admirablemente el mundo científico que le tocó vivir. Sin profundizar en más detalles de esta síntesis de la protohistoria de la divulgación científica, hay que recordar que fue precisamente el dar respuesta a la necesidad del público por conocer las maravillas de la ciencia y de la técnica la razón que incitó a Diderot, a la demanda del editor Le Breton, a concebir la primera gran *Encyclopédie* (1750-1772).

⁹⁸ Una versión íntegra en lengua francesa se puede leer en <http://abu.cnam.fr/cgi-bin/go?plural3>

Jack Meadows (1997) le otorga el inicio a la obra publicada en 1687 en Londres por Isaac Newton⁹⁹ (1643-1727), *Philosophiae naturalis principia mathematica*, más conocida como los *Principia*, cuando el enfoque cuantitativo matemático se hizo incomprensible para el público culto de la época.

Empero, cualquiera de las obras que consideremos como piedra fundadora de la divulgación científica es valiosa y marcó ese puntapié inicial que llevó luego a que el conocimiento continuara comunicándose.

Mónica Lozano (2006: 5) considera que “la idea de una popularización de la ciencia, en el sentido que lo comprendemos actualmente, solo es posible en la medida de que exista una ciencia susceptible de ser popularizada”. Desde esta perspectiva, propone como opción rastrear la génesis de la popularización en la Revolución Científica, el período comprendido entre los siglos XVI y XVII cuando se produce en el mundo occidental el establecimiento de los fundamentos conceptuales de la ciencia moderna.

Es necesario destacar que la historia de la divulgación científica ha sido objeto de estudio de varios investigadores.

Panoramas históricos de divulgación de los acontecimientos científicos particulares o de períodos presentan los trabajos de Imán Kuritz (1981), John Burnham (1987), Ashely Kelly, (1981). En muchos ámbitos franceses pueden mencionarse los *Cahiers d'histoire et de Philosophie de Sciences* (Calvo Hernando; 1992).

La sociología muestra interés por la problemática. La serie *Impact of science on society* de la UNESCO ha dedicado dos números al tema en los que pueden encontrarse distintas contribuciones de enfoque sociológico y periodístico. La serie *Social Sciences Informations sur les Sciences Social* (SAGE) incluye un número especial sobre divulgación de la ciencia: se destaca el trabajo de Cloître and Shinn (1986) y el de Hilgartner (1990) donde los autores encuentran la visión tradicional de la divulgación de ciencia un tanto distorsionadora del conocimiento científico genuino que producen los científicos y sostienen que la importancia de la divulgación reside en colocar los descubrimientos científicos en un contexto social; son, en cambio, escépticos en cuanto a la capacidad del lenguaje (corriente) para transmitir conocimiento científico.

⁹⁹ Sir Isaac Newton (1643-1727) fue un físico, filósofo, inventor, alquimista y matemático inglés, autor de los *Philosophiae naturalis, principia mathematica*, más conocidos como los *Principia*, donde describió la ley de gravitación universal y estableció las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre.

La problemática de la divulgación de la ciencia a través de los medios masivos recibió atención por parte del periodismo especializado. Dentro de estos trabajos cabe mencionar los trabajos de S. Dunwoody y M. Ryan (1984 y 1985), S. Dunwoody y B. Scott (1982), L.Lievrouw (1990). En Alemania hay también estudios al respecto: S. Russ-Mohl, Martina Lehmann, E. Roloff, K. Hansenm y W.Hômberg, son algunos nombres importantes en el ámbito Wissenschaftsjournalismus (Calvo Hernando; 2005).

En ámbitos iberoamericanos la difusión de la ciencia a través de la prensa ha recibido atención, especialmente en los últimos treinta años, en México, Brasil, Colombia, Venezuela, Costa Rica y la Argentina, países que se destacan en este campo.

Sobre este punto le ha cabido a la revista española *Arbor* de Ciencia, Pensamiento y Cultura editada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, interesarse por esta temática en varios de sus números, por ejemplo en los números 728, 737, 738 y 766.

Una mención aparte, destacada y agradecida, debemos brindarle al Dr.Manuel Calvo Hernando, a quien hemos presentado en el capítulo I, punto 1.1. de este trabajo de investigación.

La calificación de agradecida la aplico porque este investigador se ha ocupado con sumo interés por realizar una Historia de la Divulgación Científica Iberoamericana en muchos de sus libros: “Periodismo científico” (1971 :113-125), “Periodismo científico” (1977 :114-117), “Civilización y Tecnológica” (1982 : 13-19); “Ciencia y periodismo” (1990b :36-38), “Periodismo científico” (1992b :170), “El nuevo periodismo de la ciencia” (1999 :229-237), “Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud” (2003 :171-183),”Diccionario de términos usuales en el periodismo científico” (2004 :105-106) y “Periodismo científico y divulgación de la ciencia” (2005:143-155). En todos ellos es permanente el reclamo de este autor de realizar una historia de la divulgación científica iberoamericana, pues lo considera una actividad pendiente.¹⁰⁰

En este capítulo, por lo tanto, nos ocuparemos de presentar un acercamiento histórico a la divulgación de la ciencia desde los albores de la ciencia moderna, siglo XV y XVIII, destacando en este período el surgimiento de las sociedades científicas, las primeras revistas científicas y los experimentos demostrativos. Luego pasaremos al siglo de la ciencia y la tecnología: el siglo XIX donde nos ocuparemos de la divulgación masiva de la ciencia y el origen del periodismo científico.

¹⁰⁰ En el 2010, respondiendo a este mandato, con el auspicio de la Asociación Argentina de Periodismo Científico, publiqué el libro *Historia de la divulgación científica en la Argentina*. Libro al que me referiré en el próximo capítulo.

También presentaremos la ciencia y la divulgación en el contexto mundial, siguiendo su desarrollo como *Small Science* o ciencia moderna, *Big Science* o macrociencia y la tecnociencia.

Además, desarrollaremos la ciencia y la divulgación de la ciencia en América latina haciendo un recorrido desde el siglo XVIII hasta el siglo XIX en adelante.

4.2. Los inicios

El desarrollo de la historia de la divulgación científica desde sus inicios hasta el siglo XIX, puntos 4.2. a 4.3.5., lo ubicamos en el Anexo N° 8 del CD que acompaña este trabajo.

4.4. El siglo XIX. El siglo de la ciencia y su divulgación

En el siglo XIX se produce la edad de oro de la divulgación “coincide un deseo de mostrar con un deseo de saber” (de Semir; 2002: 22).

La idea del papel central de la ciencia y del conocimiento en el desarrollo del hombre y la sociedad se afianzaría durante el siglo XIX que sería considerado el Siglo de la Ciencia. Durante esta centuria se lograron importantes avances en los campos del conocimiento, se da la profesionalización de la actividad científica y nuevas disciplinas empiezan a constituir sus campos de estudio: la biología, la geología la química, la etnología. Este desarrollo de la ciencia se da aunado a importantes procesos de popularización: la inclusión de la ciencia en los currículos escolares, el auge de publicaciones científicas (entre 1820 y 1880 aparecen solo en Londres, más de 60 periódicos y revistas de esta naturaleza), la institucionalización de las conferencias científicas, pero sobre todo, lo que puede ser considerado el elemento definitorio de la popularización, la ampliación del público de la ciencia incluyendo al pueblo llano y ya no solamente a las clases acomodadas.

La ciencia y los experimentos no son vistos solamente como el espectáculo. Se afianza la idea de su importancia para asegurar el progreso, para cualificar el trabajo de los obreros.

A este período Cortiñas (2006), dentro de su clasificación, lo ubica en la Tradición Prusiano Alemana de la divulgación científica:

TRADICIÓN PRUSIANO ALEMANA DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

LIMITACIÓN GEOGRÁFICA: Berlín, Munich, Göttingen, Leipzig, Kiel, de la actual Alemania; Viena, en Austria; Zúrich, en la Suiza de habla germánica, y Copenhague, en Dinamarca.

IDIOMA: Alemán, ocasionalmente el inglés en el siglo XX, o el francés, en el siglo XVIII.

SUJETOS DIVULGADORES: El mismo científico es el divulgador. Identificación del científico y el divulgador

LÍDER O MÁXIMO EXPONENTE DE LA TRADICIÓN: Einstein.

OTROS AUTORES DESTACADOS: Schrödinger, Heisenberg, Planck, Bohr, entre otros en el siglo XX. Goethe y Humboldt, a caballo entre los siglos XVIII y XIX. Helmholtz y Boltzmann, en el XIX.

TEXTOS FUNDAMENTALES DE LA TRADICIÓN: *Sobre la teoría de la relatividad especial y general* (1917), de Einstein, y *¿Qué es la vida?* (1944), de Schrödinger. Son muy importantes también las conferencias de Einstein, pronunciadas en todo el mundo.

ANTECEDENTES Y PRECURSORES: Goethe y Humboldt.

TEMÁTICAS PRINCIPALES DE DIVULGACIÓN: Física, la física del átomo, la mecánica cuántica, así como las implicaciones filosóficas y éticas de la física.

LIMITACIÓN TEMPORAL: La tradición se inicia en el siglo XVIII con Goethe y Humboldt. El periodo de mayor esplendor es corto en el tiempo y abarca desde finales del XIX hasta la II Guerra Mundial.

CONTEXTO HISTÓRICO Y SOCIAL: El contexto histórico, muy convulso políticamente (I Guerra Mundial, República Weimar, el nazismo, II Guerra Mundial), es fundamental para comprender su génesis, su crecimiento y su final.

CONTEXTO LITERARIO Y / O FILOSÓFICO: Romanticismo alemán, en la literatura, y pensamiento antirracionalista y abandono del positivismo, en filosofía.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TRADICIÓN: La escuela alemana pone el énfasis en la dimensión intelectual de la ciencia. La divulgación de esta escuela tiene un fuerte componente filosófico y ético. Recupera el espíritu de la tradición integral del Renacimiento, sin separación entre ciencias y letras. La tradición está centrada en las universidades, que se convierten en centros de investigación y de divulgación. Existe una gran interactividad entre los divulgadores de esta escuela, que se reúnen constantemente para debatir o poner temas en común.

Fuente: Cortiñas, Sergi (2006)

Si bien el enfoque matemático de los descubrimientos físicos y astronómicos realizados desde el siglo XVIII condujo a que escritores no científicos (por ejemplo Fotenelle) popularizaran las ideas científicas, muchas disciplinas mantuvieron desde el comienzo la idea de que los resultados debían ser accesibles a un público amplio. Hasta mediados del siglo XIX las revistas especializadas en geología eran comprensibles a la mayor parte del público letrado.

Durante todo el siglo XIX en biología se mantuvo la idea de que los resultados de sus investigaciones debían presentarse de manera directa al público. Darwin escribió sus libros pensando que podrían ser leídos y comprendidos por un público no biólogo (Meadows; 1997).

La popularización de la ciencia, uno de los rasgos característicos del siglo XIX, se convertiría en un elemento fundamental en la constitución de la ideología del Progreso. Bury, al respecto señala:

(...) la popularización de la ciencia (...) era de hecho una condición para el éxito de la idea de Progreso. Esta idea no podía insinuarse en la conciencia pública y convertirse en una fuerza viva de las sociedades civilizadas hasta que la generalidad de los hombres hubiese captado el significado y el valor de la ciencia y hasta tanto los resultados de los descubrimientos científicos no se hubiesen difundido en mayor o menor extensión. Los logros de las ciencias naturales fueron las que más contribuyeron a convertir la imaginación de los hombres a la doctrina general del Progreso (Bury; 1971: 85).

Durante el siglo XIX el empuje en la actividad científica y el desarrollo de la tecnología hace renacer una esperanza en las posibilidades de la ciencia y la tecnología en el desarrollo humano. La ciencia ficción sería una muestra de esto. No solo se abren las opciones sobre lo que la ciencia puede alcanzar, sino que se discute también el papel que puede jugar la educación en este proceso. En los círculos sociales se discute la posibilidad de construir máquinas que harán volar a los hombres, llegar a la Luna, al fondo de mar o al centro de la tierra. Quizá uno de los principales exponente del espíritu de la época haya sido Julio Verne, cuyas novelas contribuyeron, no solo en el siglo XIX sino también en el siglo XX, a popularizar la ciencia y constituir la sensación de que el futuro de los hombres se hallaba vinculado a su desarrollo. Es durante este siglo que surgen los términos de popularización y vulgarización de la ciencia.

Igualmente, en esta época, toman un nuevo auge los museos. Si bien el museo surge en el siglo XVII, es durante el siglo XIX cuando asume un papel fundamental en el proceso de educación y popularización de la ciencia, el avance del conocimiento y la difusión de la idea de hombre y universo que se estaba construyendo durante ese tiempo a partir del saber científico. Los museos asumen una doble función: por un lado convertirse en espacios para la potenciación de la labor investigadora, y por otro, en espacios para el fomento de una ciencia popular.

A pesar de las dificultades, la divulgación científica ya era sentida por una parte de los intelectuales de la época, como una necesidad para el hombre. Johan Wolfgang Goethe publica en 1830 sus *Anuarios de crítica científica*, exponiendo las disputas sobre el evolucionismo animal de Geoffroy de Saint-Hilaire y Cuvier. Su obra *Los años de aprendizaje de Guillermo Meister* de 1796 contiene multitud de párrafos que son auténticas clases de divulgación científica.

En 1825 Barthélemy Prosper Enfantin funda en París *Le Producteur, Journal Philosophique de l'Industrie, des Sciences et des Beaux Arts*, que anuncia que “El porvenir es del estado industrial” (Rial García; 2004).

Bernadette Bensaude-Vincent (2000), profesora de historia y de filosofía de las ciencias de la Universidad París X, también sitúa en la segunda mitad del siglo XIX la definitiva emergencia de la divulgación científica en todas sus formas como un género destinado al público de masas. Conferencias, libros, revistas, exposiciones, planetarios, museos observatorios, jardines botánicos y zoológicos, las iniciativas florecen y se multiplican en muchos países al mismo tiempo. El período comprendido entre 1870 y 1900 puede ser considerado entonces, también, como “la edad de oro” de la divulgación científica en la que coincide un deseo de mostrar y un deseo de saber. Este último aspecto es esencial, pues en contra de lo que significan los libros educativos –o incluso los estrictamente científicos, de casi obligada lectura por parte de los pares científicos-, los libros de divulgación no poseen un público cautivo. El público es libre de comprar o no, de leer o no, como lo es de ir a una conferencia o no o como lo es hoy en día de comprar una revista u otra, de leer una noticia periodística o no, de mirar un programa de televisión u otro.

Por lo que la divulgación científica va adquiriendo en el siglo XIX la doble característica de información y entretenimiento, y así la ciencia se convierte en parte de la trama de innumerables novelas. Se publican, además, libros especializados sobre todas las ramas del saber. En 1831, un miembro de la *Royal Society*, Charles Babbage, inventor de la calculadora mecánica funda la *British Association for the Advancement of Science* (B.A.A.S.), que se impone dos objetivos: popularizar la ciencia y promover la financiación de la investigación científica.

Babbage tiene una iniciativa de gran éxito: una semana al año organiza una reunión de científicos en una ciudad distinta del Reino Unido. Las conferencias eran seguidas por una gran cantidad de público y se convertían en un acontecimiento social ampliamente destacado por la prensa. En las conferencias los expertos debatían vivamente los problemas científicos del momento.

En la celebrada en 1860 en Oxford tuvo lugar una de las más famosas disputas científicas de la historia. Riol (1999) la describe así:

Charles R. Darwin había publicado “El origen de las especies” el año anterior, dando lugar a la polémica evolucionista que conmovería a la sociedad del siglo XIX. La B.A.A.S., que no era ajena al pulso de la calle, organizó en una reunión un debate sobre la evolución del hombre que superó todas las expectativas de asistencia de público.

Por un lado, defendiendo la tesis de Darwin, el zoólogo más brillante de Inglaterra, el joven de treinta y cuatro años Thomas Henry Huxley. Por el otro, Samuel Wilberforce, obispo de Oxford, el defensor de la ortodoxia que tipificaba al obispo de la época victoriana. En un momento del debate el obispo cometió el fatal error de preguntar a Huxley si descendía del mono por línea paterna o materna, a lo que este contestó: “Si la cuestión si prefiero tener por abuelo a un triste mono o a un hombre magníficamente dotado por la naturaleza y de gran influencia, que emplea esas facultades y esa influencia con el simple propósito de introducir el ridículo en una seria discusión científica. Sin duda afirmo mi preferencia por el mono” (Riol; 1999:78).

Según defiende Riol (1999: 79):

(...) la B.A.A.S. y Huxley iniciaron más por la divulgación de la teoría de la evolución con ese debate que todas las academias sesudas y elitistas críticas favorables a la obra de Dawin aparecidas hasta ese momento. Gracias sobre todo a estas conferencias itinerantes, la B.A.A.S. superó con creces la fama de la *Royal Society*, alcanzando su mayor prestigio a finales del siglo XIX.

A principios del siglo XIX ya está extendida en Inglaterra y Francia la necesidad de aproximar la ciencia a la sociedad. Entre 1820 y 1880 aparecen en Londres más de 60 publicaciones de divulgación. Riol (1999) cita, como destacados, a editores como Edward Newman en Londres y Louis Figuier en París, que ponen en marcha revistas y periódicos como *Magazine of popular Science*, *Scientific Miscellany*, *Quarterly Journal of Science*, *Recreative Science*, *Scientific Opinion*, *Zoological Magazine*, *Penny Mechanic*, *Scientific Gazette l'Ami des Sciences*, *La Science et l'Industrie*, *La Science Illustrée*, *La Science pour Tous*, *La Science Pittoresque*, *Revue Scientifique de la France et de l'Etranger*, *Science Populaire*, etc.

También, es muy importante recordar que desde mediados del siglo XIX el libro científico contribuye a la industrialización e impulso del mundo de la edición, desempeñando un papel fundamental en la creación de grandes grupos como Hachette y Larousse en Francia y McMillan en Inglaterra. Así nació, por ejemplo, la editorial francesa Flammarion: el astrónomo, escritor, conferencista y divulgador prolijo Camille Flammarion publica en 1880, gracias a la iniciativa de su hermano Ernest, su *Astronomie populaire* que alcanza una venta en las librerías de la época de 100.000 ejemplares, todo un récord cercano al que consigue Émile Zola con sus obras literarias de carácter social. El fenómeno se generaliza en Europa y, también, da lugar a la aparición de importantes publicaciones periódicas científicas, tanto en el campo de la revista de referencia en la que los científicos publican los artículos relacionados con sus investigaciones, como revistas de carácter divulgativo.

En este sentido hay que citar necesariamente a la británica *Nature* que nació el 4 de noviembre de 1869, fundada por el astrónomo Norman Lockyer y el editor Mcmillan, y que se ha convertido hoy en una de las revistas de referencia más importantes del mundo. (Bensaude-Vincent; 2000). Posteriormente, en marzo de 1880 se funda *Science* en Nueva York que se convertiría en otra publicación representativa.

Nature es desde su creación, la principal cabecera del actual y grupo de comunicación *Nature Publishing Group*, creado en 1999, ha mantenido sus objetivos fundacionales de “situar ante el público general los grandes resultados del trabajo científico y sus descubrimientos”. De periodicidad semanal, no está dedicada a ningún campo concreto de la ciencia, aunque la editorial ha ido lanzando otras publicaciones más especializadas bajo la marca de *Nature*, *Nature Neuroscience*, *Nature Methods* y *Nature Structural and Molecular Biology*.

Abrió en 1970 su primera oficina en el extranjero, en Washington (EE.UU.), y posteriormente creó nuevas sedes en Nueva York, Boston, San Francisco, Oxford, Hong Kong, Tokio, París, Munich, Melbourne, Delhi, Madrid y Basingstoke (Inglaterra). Su factor de impacto, medido por Thomson Scientific, fue en 2005 de 29.273.

Science fue fundada por John Michaels con soporte financiero de Thomas Edison y, posteriormente, de Alexander Graham Bell. Sin embargo, inicialmente no tuvo mucho éxito y finaliza su publicación en marzo de 1882.

Un año después, el entomólogo Samuel H. Scudder recupera la revista alcanzando un mayor renombre al cubrir las reuniones de las sociedades científicas americanas, incluyendo la *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*. Sin embargo, en 1884, de nuevo tiene problemas financieros y fue vendida al psicólogo James McKeen Cattell por 500 dólares en acuerdo entre Cattell y psl, por entonces, secretario de la AAAS Leland O. Howard, *Science* pasa a ser el órgano de expresión de la Sociedad Estadounidense para el Avance la Ciencia en 1900. Durante los primeros años del siglo XX son publicados en *Science*, artículos como la genética de la mosca del vinagre por Thomas Hunt Morgan, artículos de Albert Einstein sobre gravitación, y la nebulosa espiral de Edwin Hubble. Después de la muerte de Cattell en 1944, la propiedad de la revista pasó a la AAAS.

En 1900 se adopta como la revista de la Asociación Estadounidense para el Avance la Ciencia. El mayor objetivo de la revista es la publicación de hallazgos de investigación reciente (fuente primaria). *Science* es también conocida por sus *science-related news* ('noticias relacionadas con la ciencia'), que es una publicación sobre política científica y otros asuntos en relación con el área de las ciencias y la tecnología. Cubre un amplio rango de disciplinas científicas, pero tiene especial interés en las ciencias de la vida. Su factor de impacto en el 2005 era de 30.927 medido por Thomson ISI.

En las páginas de *Science* y *Nature* han aparecido algunos de los trabajos más importantes e innovadores de los últimos 150 años, contribuyendo de este modo al nacimiento y desarrollo de disciplinas como el Electromagnetismo, la Relatividad, la Teoría Cuántica, la Genética, la Bioquímica y la Astronomía, entre otras muchas. Así por ejemplo, en 2001, la comunidad internacional conoció la descripción del genoma humano desde las páginas de ambas publicaciones. Estas revistas aplican rigurosos sistemas de verificación a cargo de expertos de los artículos que publican, que las han situado en su actual posición de liderazgo.

Durante la segunda mitad del siglo XIX es cuando la divulgación de la ciencia alcanza en los países desarrollados su difusión masiva. El periodismo científico avanza con mayor extensión en los países creadores de ciencia, especialmente en EE.UU, Gran Bretaña, Japón y Francia.

Cabe destacar que el 28 de agosto de 1845 se publica la revista de divulgación científica *Scientific American* fundada por Rufus Porter. Se ha publicado, primero semanalmente y luego mensualmente, sin interrupción desde su creación convirtiéndose de esta manera en la revista de publicación continua más antigua de los Estados Unidos.

Una de las herramientas más originales para dar a conocer los avances de la ciencia y de la técnica han sido las Exposiciones Universales. La de Londres de 1851 sirvió, sobre todo, para mostrar los logros de la revolución industrial. En España se celebraron entre finales del XIX y principios del XX dos de las mismas características, ambas en Barcelona. La Mundial de 1888 y la Internacional de 1929.

Desde su nacimiento, el cine expresa también su fascinación por los hallazgos que llegan desde la investigación científica. Antes de la aparición del cinematógrafo de los hermanos Lumière, algunos investigadores habían realizado experimentos que permitían registrar imágenes en movimiento. En 1874, el astrónomo francés Pierre Jules César Jansen consiguió registrar imágenes del paso de Venus ante el sol (Elena; 2002). En 1896, en Rusia y al año siguiente en Polonia se comienza a emplear el cine para ciencia médica, rodándose intervenciones quirúrgicas. Estas películas son el origen de los documentales científicos (León; 1999), que pronto se extienden a distintas ramas del saber.

En 1900 la empresa británica Urban Tradi fue la primera en producir documentales dirigidos al gran público. Su primera película *Mundo Invisible*, realizada por Martín Duncan, utiliza imágenes microscópicas y consigue estrenarse en un teatro de Londres. Tras la Segunda Guerra Mundial el cine científico alcanzó un notable desarrollo, y la revista *Sciences et Voyages* ya dedicaba un espacio regular a la crítica de cine científico.

4.4.1. La divulgación masiva de la ciencia

Es solo en el Siglo XIX, a raíz del acelerado desarrollo teórico y la creciente especialización de las ciencias, que la divulgación se convierte en una actividad específica.

El panorama de las publicaciones de divulgación científica en el siglo XIX había experimentado un crecimiento continuo en los países europeos, Estados Unidos y también América latina.

Algunas menciones: en Londres se publicaban *Magazine of Popular Science*, *Scientific Gazette*; *Scientific Miscellany*, *Recreative Science*; *Science Populaire*, entre otras. En París, *L'ami des Sciences*; *La science pour tous*; *La Science Pittoresque*; y *La Science Illustrée*. En Barcelona, *Crónica Científica y Literaria* (1820); *Memorias eruditas para la Crítica de Artes y Ciencia* (1736); *El Propagador de Conocimientos Útiles* (1831); *El Eco del Progreso* (1869); *Diario Constitucional, Político y Científico de Barcelona* (1820); o *El Mundo Moderno* (1881) –Pedro Lozano Bartolozzi, 2000- Es decir, un total de quince periódicos y revistas con artículos especializados solamente en tres ciudades. En Estados Unidos, *New York Tribune* (1841).

Cada contexto cultural le fue imprimiendo a la ciencia y la tecnología relatada en las publicaciones para el gran público su propia idiosincrasia. Los avances científicos se recibían e iban construyendo en las publicaciones dirigidas a las masas con las necesidades culturales y simbólicas de cada sociedad. El rasgo común, que no obstante dominó este ingreso del saber especializado y técnico a los nuevos espacios públicos, fue que a fines del siglo XIX la ciencia se había transformado finalmente en materia de información periodística de los diarios, periódicos y revistas que empezaban a fundarse alrededor del mundo. Este acceso a la escena cotidiana fue, en cierta medida, producto de un devenir previsible de la expansión social de la ciencia. Primero, el contenido científico ingresó de una forma más bien tímida; luego se instaló paulatinamente, dando los primeros pasos hacia el surgimiento de una nueva especialidad periodística: el periodismo científico.

Manuel Calvo Hernando (1997) resume bien el clima de época:

Ya en el siglo XIX, el gran público empieza a apasionarse por los descubrimientos que cambian su vida: es el siglo de Darwin, Pasteur, Volta, Faraday, Maxwell, y con ellos, del telégrafo, el teléfono, los generadores y motores eléctricos, el transporte de energía, la tracción mecánica, la electroquímica, el electromagnetismo y, por si todo ello fuera poco, el gran espectáculo de las exposiciones universales: Nueva York en 1853; París, en 1855; Londres, en 1862 (Calvo Hernando; 1997:76).

Los avances médicos, en este escenario, tales como el descubrimiento de microorganismos como agentes infecciosos, los análisis de laboratorio, los medicamentos y el control de enfermedades constituyeron, por cierto, un verdadero acicate para el prestigio social de la ciencia.

A lo largo del siglo XX la ciencia y la tecnología sufren profundos cambios y transformaciones no solo referentes al desarrollo del conocimiento en sí mismo, sino también transformaciones en las maneras en que se realiza la actividad científica: los objetivos que persigue, los actores que involucra, la forma en que se financia, etc. Se produce un replanteamiento general de esta relación entre la ciencia y la sociedad en su conjunto, la cual se refleja en las formas que toma la popularización.

Para Fayard (2003a) cuando se producen cambios en la forma de generar conocimiento científico, en la escala y el impacto de sus usos o en la disponibilidad de las herramientas de comunicación, se pueden identificar cambios en la manera de organizar la *Public Communication Science and Technology* (PCST). En 1936 cuando apareció por primera vez en Francia el perfil profesional del *investigador científico a tiempo completo* con la creación del CNRS (Centro Nacional para la Investigación Científica), simultáneamente en París se creó el *Palais de la Découverte* por las mismas personas que estuvieron en el origen del CNRS (el físico Jean Perrin y su equipo). Hasta 1936, en Francia los científicos tenían que investigar y enseñar. Desde 1936, los que pertenecen al CNRS ya no están obligados a enseñar. Este cambio cualitativo en la comunidad científica llegó a la *Public Communication Science and Technology* con la creación del *Palais de la Découverte*, concebido como una universidad popular para los habitantes de París. Se utilizaron exposiciones e interfaces humanas como nuevos medios y formas de comunicar.

Europa, a finales de la década de los sesenta y los setenta, se produjo un movimiento libertario profundo y general que también alcanzó a las formas tradicionales de divulgación. La ciencia era considerada por los activistas políticos y por algunos científicos como una aliada privada de las autoridades centrales. Este movimiento activista pretendía renovar la PCST desde el punto de vista de las audiencias no especializadas, permitiéndoles utilizar el conocimiento científico para sus propios intereses. El modelo tradicional de difusión de la divulgación fue denunciado.

En Francia la conocida *acción científica cultural* utilizó estrategias indirectas basadas en *motivos sociales* en lugar de en *contenidos sociales*.

En 1974 se hizo en este país una elección tecnocrática para establecer un extenso programa electronuclear civil sin debate público ni en el Congreso. “A grandes rasgos, ¡los que estaban a favor del Gobierno estaban a favor del programa y los que estaban en contra del Gobierno estaban en contra de él!” (Fayard (2003:3). No había ni lugares ni competencias para que los ciudadanos fueran científicamente informados con el objetivo de que pudieran discutir y contribuir en la decisión. Para llenar este vacío, el movimiento de renovación de la PCST creó nuevos centros de ciencia (centros culturales científicos y técnicos).

Con eso, la PCST proporcionó progresos sociales y culturales resultado de la evolución de la función de la ciencia y las tecnologías en la sociedad. A finales del siglo XX, las ciudades europeas iniciaron la construcción de nuevos centros de ciencia de grandes marcas o renovaron los museos ya existentes.

Es evidente la evolución interesante que se ha producido de la PCST fuera de Europa. Aunque la ciencia moderna es internacional (global), cuando se trata de comunicación pública de la ciencia las dimensiones culturales y locales desempeñan una función primordial. A lo largo de la historia y en todo el mundo, las civilizaciones y culturas solían producir, validar y difundir conocimiento especializado y establecían para cumplir este objetivo mecanismos, formas y medios especiales. Investigar sobre estas formas permite renovarlas según una base cultural sólida para armonizarlas con las finalidades y temas modernos de la PCST.

Para abordar los temas de la PCST en la sociedad basada en el conocimiento, se deben tener en cuenta las características y retos de dicha sociedad, las tecnologías implicadas y la función del conocimiento científico, los trabajadores y las instituciones que la forman.

Durante la *ola agrícola*¹⁰¹, conocimiento especializado provenía del pasado. Se tenía que usar para reproducir lo que hacía posible la supervivencia. La *ola industrial* utilizó las ciencias y las tecnologías modernas y «abrió el futuro». Dentro de la todavía no definida sociedad del conocimiento, ¡las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)¹⁰² se usan para transformar información con el objetivo de producir información! Para permitir estos procesos en un mundo cargado de información, los mecanismos de redes son esenciales, sostiene Fayard (2003).

Dentro de este comienzo de siglo XXI abierto y global la información tiene sentido a causa de las expectativas que supone el conocimiento previo. A pesar de que Internet pueda funcionar como una *neociclopedia*, la validación y la selectividad de los contenidos plantean problemas que deben ser tenidos en consideración. En una sociedad «hecha a medida», el acceso al conocimiento científico ya no se presenta como una cuestión primordial. La capacidad de encontrar el conocimiento exacto, combinarlo y enriquecerlo requiere la aplicación de aptitudes inteligentes.

Anteriormente, la PCST se centraba en explicaciones sobre la naturaleza, y en cuanto a la ingeniería genética y también se plantean cuestiones sobre ética en un marco social más amplio. El poder de la ciencia y la tecnología ha alcanzado un nivel tan alto que la ciencia no puede decidir sencillamente por sí misma hacia dónde ir. En Europa se organizan conferencias para los ciudadanos y reuniones de consenso para tratar este tipo de cuestiones candentes.

En toda la historia, la PCST ha funcionado como una especie de laboratorio social y cultural para afrontar cuestiones y problemas creados por el desarrollo del conocimiento científico, y actividades y aplicaciones de la ciencia.

¹⁰¹ Con referencia la “teoría” de las tres olas o épocas ver A. Toffler y H. Toffler.

¹⁰² Véanse los trabajos de Manuel Castells. En capítulo VIII de este trabajo.

“Proporcionar soluciones innovadoras requiere imaginación, buena voluntad y sobre todo: *¡no reinventar la rueda!*” (Fayard; 2003: 5).

Cortiñas (2006) considera esta etapa dentro de su cuarta y última tradición, la Tradición Anglosajona de la Divulgación Científica que presenta las siguientes características:

TRADICIÓN ANGLOSAJONA DE LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

LIMITACIÓN GEOGRÁFICA: Gran Bretaña y Estados Unidos. Londres actúa como metrópoli de la tradición antes del siglo XX. A partir del siglo XX, los Estados Unidos pasan a ser el centro de la escuela anglosajona.

IDIOMA: Inglés.

SUJETOS DIVULGADORES: En el siglo XVIII, es fundamental la figura del conferenciante como divulgador. En el siglo XIX, se identifica bien un nuevo sujeto divulgador: el periodista científico. En general, los sujetos divulgadores principales de la tradición son a la vez científicos punteros.

LÍDER O MÁXIMO EXPONENTE DE LA TRADICIÓN: Darwin es el máximo exponente de la tradición anglosajona en el siglo XIX. Faraday, también en el XIX, sobresale en las conferencias científicas y culmina la rica tradición conferenciante del XVIII. En el siglo XX norteamericano, se destaca además un conjunto de autores más que un solo nombre: George Gamow, Isaac Asimov, Carl Sagan, James Watson o Stephen Jay Gould.

OTROS AUTORES DESTACADOS: Thomas Henry Huxley, James Clerk Maxwell, Lewis Carroll y los periodistas Robert Chambers y Edward Newman, en el XIX británico. Herbert George Wells, Rachel Carson, Martin Gardner, Philip Morrison, Edward O. Wilson, Steven Weinberg, Lynn Margulis, Daniel C. Dennett, Timothy Ferris o Lewis Thomas, entre muchos otros, en el riquísimo siglo XX norteamericano.

TEXTOS FUNDAMENTALES DE LA TRADICIÓN: *The Origin of the Species* (1859), de Charles Darwin, y *The Chemical History of a Candle* (1860), de Michael Faraday, del XIX al XX, es más difícil resumir la tradición en títulos concretos. Algunas obras que tuvieron una influencia extraordinaria fueron “Cosmos”, de Carl Sagan, como serie televisiva y como libro, *The Double Helix* (1968), de James Watson, *One Two Three... Infinity: Facts and speculations of Science* (1947), de George Gamow, y *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History* (1980), de Stephen Jay Gould.

ANTECEDENTES Y PRECURSORES: Durante el siglo XVIII se dibujan lentamente las líneas y los principios básicos de la tradición. La divulgación anglosajona se desarrolló durante el siglo XVIII a partir del *boom* creado por las teorías de Newton. Isaac Newton (1642-1727), uno de los más grandes científicos británicos de todos los tiempos, a pesar de ser, sin embargo, un pésimo divulgador.

TEMÁTICAS PRINCIPALES DE DIVULGACIÓN: En el siglo XIX, predomina la física (electricidad y mecánica) y la naturaleza (historia natural y darwinismo). En la primera mitad del siglo XX, la física atómica. En la segunda mitad del siglo XX, la biología molecular.

LIMITACIÓN TEMPORAL: El periodo de mayor esplendor dura dos siglos: el XIX y el XX. Su importancia en el contexto mundial crece a medida que avanzan los años. Incipiente en el XVIII, se consolida en el XIX y se convierte en hegemónica en el siglo XX y principios del XXI.

CONTEXTO HISTÓRICO Y SOCIAL: En general, la tradición se destaca por una larga tradición democrática, tanto en Gran Bretaña como en Estados Unidos. El siglo XIX, el siglo del Imperio Británico y la dorada época victoriana, es un periodo de agitación social y política, entre progresistas y conservadores. Gracias al colonialismo, existe una gran curiosidad de la metrópolis por conocer los vastos territorios de la corona, así como su gente, los animales, la vegetación, etc. En el siglo XX, Estados Unidos, se presenta como un país joven, con riquezas naturales, nacido libre, republicano, muy favorable a la difusión de los conocimientos y a la libertad de prensa, dominan el

mundo, sobre todo después de sus intervenciones cruciales en las dos guerras mundiales. Con la debilidad europea, los Estados Unidos pasan a dominar la ciencia y su difusión, al tiempo que se benefician de la fuga de cerebros europeos hacia los Estados Unidos (Einstein, Gamow, entre otros).

CONTEXTO LITERARIO Y / O FILOSÓFICO: La Ilustración, el movimiento cultural fundamental del siglo XVIII, tiene un impacto moderado en Gran Bretaña. En filosofía, la tradición reposa sobre las corrientes empirista y, en menor medida, racionalista. El empirismo inglés tuvo mucho peso en todo el mundo occidental. En la primera mitad del XIX, fue visible una gran influencia de la filosofía de Kant. A medida que pasan los años, el determinismo en filosofía va arraigando en los círculos eruditos, tendencia que culmina con la aceptación de las teorías del determinismo biológico de Darwin (visión mecanicista de la naturaleza). En literatura, el siglo XIX es brillantísimo con autores del talento de Charles Dickens, Thomas Hardy, Oscar Wilde, Joseph Conrad, Sir Arthur Conan Doyle o Robert Louis Stevenson. El romanticismo inglés es uno de los movimientos literarios más importantes en el XIX, con obras estrechamente relacionadas con la ciencia como el *Frankenstein* (1818), de Mary Shelley.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TRADICIÓN: Se prefiere el término popularización. Proximidad del divulgador respecto del objeto a divulgar. La tradición se vale de un lenguaje muy funcional y versátil, como es el inglés. La escritura se basa en un estilo sencillo, práctico, claro y preciso, que ha cautivado. El texto es muy cercano y de fácil conexión con el público. En muchos casos, sobre todo en el siglo XIX, el texto en inglés redactado por un científico se confunde con el redactado por un divulgador. Multiplicidad y diversificación de los canales de divulgación (ensayo, novela, poesía, conferencias, literatura infantil, piezas periodísticas, productos audiovisuales). Tanto en el siglo XIX como en el XX, los esfuerzos divulgadores cuentan con el valioso aporte de un periodismo científico poderoso y prestigioso. Será la tradición que más imitadores tendrá en el siglo XX en todo el mundo.

Fuente: Cortiñas, S. (2006)

4.4.2. El origen del periodismo científico

Pero si bien la ciencia era una aventura fascinante que se iba adecuando al lenguaje periodístico traía consigo un escudo que la tornaba impenetrable para el público no científico; la investigación científica de punta se iba desplazando cada vez más lejos de la experiencia cotidiana. En 1919 –describe Dorothy Nelkin (1990:27) “el *New York Times* publicó una serie de editoriales sobre los nuevos avances de la física y las preocupantes implicaciones para la democracia cuando importantes logros son solo comprendidos por un mínimo número de individuos”.

Este argumento es el que posteriormente esgrimirán los profesionales de la comunicación para defender el compromiso del periodismo científico de proveer a sus lectores las herramientas básicas para entender cómo funciona y cómo impactan los conocimientos en la sociedad.

Cuándo nació exactamente el periodismo científico profesional es una pregunta acaso sin respuesta sencilla. Existen investigaciones en la mayoría de los países europeos, americanos y asiáticos en condiciones de documentar los primeros esfuerzos periodísticos y editoriales en cada país.

Pero no resulta fácil construir un relato coherente de la historia del periodismo científico, al menos en lo que a los países latinoamericanos respecta. Los fragmentos historiográficos están dispersos y no existen textos suficientemente abarcativos; a lo sumo pueden encontrarse relatos parciales o una buena colección de anécdotas.

El panorama sigue siendo en esencia el que definía Manuel Calvo Hernando (1990b:23) hace veinte años: “hay cuestiones, como la historia, los problemas y los géneros del periodismo científico, que están reclamando estudios y manuales monográficos”.

No obstante, cabe destacar, que a partir de la irrupción de la prensa en la vida cotidiana de nuestra sociedad, la divulgación científica se abre camino en los diarios, primero de la mano de científicos que sienten la necesidad de divulgar y, posteriormente, de la mano de periodistas. Manuel Calvo Hernando (1992) cita como la primera información científica en prensa una noticia de dos párrafos sobre una epidemia de fiebre amarilla en las colonias británicas, aparecida en 1690 en el que considera también el primer diario norteamericano: *Publick Occurrences Both Foreign and Domestick*, en el que se publicó en Boston una primera y única edición ya que las autoridades de la época consideraron que era ofensivo y ordenaron su inmediata supresión.

Por su parte el profesor Bienvenido León (1999) de la Universidad de Navarra sitúa el origen en Francia algunos años antes, concretamente cita el diario *Gazette de France*, fundado en 1631 por Teofrast Renaudot, como el primero en incluir artículos científicos.

Una fecha sin duda histórica en el salto de la divulgación científica al periodismo es el año 1837 en que el astrónomo Francois Arago decide abrir las sesiones y actas de la Academia de Ciencias de Francia a los periodistas, no sin una gran polémica en el seno de los propios académicos, muchos de ellos contrarios a la presencia de periodistas durante sus debates con el argumento de que “el mundo de la ciencia podría perder su credibilidad si se admite a periodistas en la sala cuya indiscreta pluma puede revelar impunemente errores que los sabios pueden proferir en un momento de irreflexión” (Raichvarg y Jacques; 1991: 45), que ya hemos citado en el capítulo III, punto 3.12., pero que nos parece oportuno repetir para contextualizar, ahora, dentro de los orígenes del periodismo científico. De esta forma se publicaron las primeras informaciones de los debates en la Academia en el periódico *Le Globe* a cargo del padre del académico y matemático Joseph Bertrand.

Este movimiento hacia la transparencia científica coincidió con la eclosión del dinamismo periodístico gracias a los avances tecnológicos de la época que permitieron la elaboración de diarios con mayor rapidez y a más bajo coste.

A principios del siglo XX, el periodismo, orientado hacia la búsqueda de la noticia, y erigiéndose como primer registro de la historia, tenía material de sobra llegado del campo científico. El mundo se transformaba profunda y rápidamente y la ciencia estaba detrás de ello. La mirada del hombre comenzaba a penetrar como nunca antes lo había hecho en el fondo de la materia, expandía las fronteras del cosmos y quitaba el velo al inconsciente. Los resultados de la ciencia se derramaban sobre la sociedad. Y había en ello, pues, un carácter celebratorio: los periodistas incorporaban “imágenes de futuro, del universo translunar, aviación y viajes interplanetarios, televisión y telefonía, descubrimientos geográficos y exploraciones, curas maravillosas, cruces de parapsicología, curanderismo y superstición, tecnología aplicada a la vida diaria, tecnología bélica” (Sarlo; 1992: 14).

La ausencia de investigaciones completas en nuestros países –en parte por la dificultad de acceso a las fuentes documentales- favorece que los teóricos acepten, a menudo, que el periodismo científico actual habría nacido en los Estados Unidos de los años '20.

De alguna manera, no obstante, existen elementos a considerar: en primer lugar, dicho país había obtenido un papel geopolítico y económico absolutamente central en el escenario post Primera Guerra Mundial. Nelkin (1990: 27) observa que “el papel de la ciencia durante la Primera Guerra Mundial y la proliferación de bienes de consumo en la posguerra tuvieron como consecuencia una mayor percepción por parte del público del poder social y económico de la ciencia”. Es decir, los electores-consumidores se veían obligados a la necesidad de poseer al menos cierta información científica.

En segundo lugar, en Estados Unidos se expandían las industrias culturales y el periodismo especializado en ciencias comenzaba a formar parte de los bienes disponibles para el consumo. En 1921 el magnate de la prensa Edwin Scripps, quien tenía un profundo sentido de la publicidad y el *marketing*, fundó *Science Service*, la primera agencia de noticias científicas.

La agencia aseguraba que en sus servicios informativos “el drama y la aventura (de la ciencia) están entrelazados mediante hechos maravillosos y útiles” (Nelkin; 1990: 27).

Transcurrido pocos años de su fundación, más de cien periódicos estaban suscriptos a sus servicios (León; 1999: 33). En tercer lugar, los periodistas científicos comenzaban a ser reconocidos como tales en las redacciones, como es el caso del diario *New York Times* (donde trabajaban profesionales como Waldemar Kaempffert o William Lawrence). Para los años '50, este diario había incorporado tres periodistas científicos a su *staff* permanente. Veinte años atrás, en los '30, el campo del periodismo científico en ese país se había ampliado y profesionalizado con la formación de *National Association of Science Writers*.

Entonces, el origen del periodismo científico como género informativo en la prensa diaria, puede fijarse internacionalmente en 1927, con Waldemar Kaempffert, que fue cronista científico del *New York times* y decano de los periodistas científicos. A partir de aquí empiezan a constituirse redacciones propiamente científicas en los grandes periódicos, que ya evitan el sensacionalismo en el tratamiento de este tipo de informaciones. Pocos años antes, en 1921, Edwin Scripps había puesto en marcha un servicio de distribución de noticias denominado *Sciences Service* que servía a 30 periódicos, como hemos visto.

Laurence, definía en los años '30 su especialidad periodística con una imagen romántica: “Los verdaderos descendientes de Prometeo, los periodistas científicos, toman el fuego del Olimpo científico, los laboratorios y las universidades y lo llevan hacia el pueblo” (Nelkin; 1990:29).

Los periodistas científicos se sentían en aquél momento extranjeros de lujo en el país de la ciencia y las innovaciones técnicas. Un escritor afirmaba que tenía “un trabajo ideal, que me ofrecía ilimitadas posibilidades de vagar por los dominios de la ciencia y la fantasía, desde el electrón hasta la nebulosa espiral, desde los experimentos telepáticos hasta la búsqueda de la Atlántida desaparecida”. La primera época del periodismo científico estuvo marcada por esa excitación profesional y por la exaltación al poderío de la ciencia.

Pero el gran despegue de la especialización periodística internacional se produce tras la Segunda Guerra Mundial, y como consecuencia de los avances de la energía nuclear, la exploración espacial, y en general, de la ciencia y la tecnología. A mediados del siglo XX las noticias científicas aparecen ya con regularidad en los medios informativos que dedican espacios específicos a la ciencia.

Los medios de comunicación construían en los primeros años de este siglo una imagen del científico como santo-laico, a veces huraño y siempre aislado del mundo, pero trabajando para el bienestar de la humanidad. Esta imagen era, por otra parte, el reflejo de aquella que la propia comunidad científica, a instancias de corrientes filosóficas de tradición positivista, desperdigaba de si misma al universo social. Pero la complicidad entre el periodismo y la ciencia se resquebrajó a mediados del siglo, en la misma medida en que la sociedad resintió su confianza ante la ciencia. El entusiasmo desmedido de los científicos por solucionar los graves problemas de la humanidad terminó en verdad defraudando las expectativas de la sociedad (Lévy Lebond; 2003). A ello se unió la Segunda Guerra Mundial con la descarga de la bomba atómica; el deterioro pronunciado del medio ambiente, y el surgimiento de nuevas y más variadas epidemias. A través de los medios de comunicación de todo el mundo se vio, escuchó y leyó estas noticias.

El periodismo científico en algunos países –como Estados Unidos- reaccionó ante lo que se consideraban abusos de la aplicación del conocimiento y de la parafernalia tecnológica (Rogers; 1999).

Había surgido una nueva función para el periodismo científico: la de controlar el desarrollo de la ciencia en la sociedad, haciendo seguimiento de las políticas científicas y tecnológicas. La elección de las noticias y la selección de los datos debían responder, en última instancia, a un compromiso social y no a la pleitesía para con la comunidad científica. “Durante algunos años –afirma Nelkin (1990: 32)- la ciencia se convirtió en blanco de una investigación periodística más crítica”. El periodista científico David Perlman opinaba que los periodistas “estamos en este negocio para informar sobre las actividades de la ciencia, no para protegerla, de la misma manera que los comentaristas políticos informan de la política y los políticos” (Nelkin; 1990: 33).

La comunidad científica reaccionó ante la embestida, pues estaba en juego el prestigio de la institución y el hecho de que importantes logros intelectuales y prácticos podían verse sucumbir ante la política. A la larga, el escepticismo de la sociedad podía significar la pérdida del apoyo económico necesario para la investigación. Ante el accionar de movimientos sociales y políticos en contra de los abusos de la tecnología (López Cerezo, *et. al.*; 1996), los científicos promovieron a partir de los años '60 programas para devolver la confianza social en la ciencia.

Internacionalmente, pasado el bache determinado por la Segunda Guerra Mundial, la producción de documentales científicos se extiende en los países más desarrollados como Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Francia o Canadá. Según el científico británico Danah Zohar, son tres los enfoques de este tipo de películas. Las que utiliza declaraciones de los propios científicos, y que son casi incomprensibles para el público; los que ofrecen una visión sensacionalista y pesimista de los descubrimientos – manipulación genética, accidentes nucleares, etc.-, y los que se centran en hallazgos insólitos que pretenden llamar la atención del espectador. Entre los diferentes temas abordados por los documentales de divulgación científica destacan dos líneas: los de Naturaleza y los antropológicos (León; 1999).

4.5. Ciencia y Divulgación. Contexto mundial

En este apartado abordaremos dos temas fundamentales: el primero de ellos es la relación entre la evolución de la ciencia y la tecnología a lo largo del siglo XX y la influencia de esta evolución en la forma en que se desarrolla la popularización. El segundo tema es cómo se produce este proceso en el contexto de los países de América latina.

Siguiendo la síntesis realizada por Echeverría (2003), en términos generales podríamos reconocer tres grandes fases en el desarrollo de la ciencia en el siglo XX: la primera fase, que es característica de la primera mitad del siglo, es la denominada *Small Science* o ciencia moderna; la segunda fase, que aparece durante la Segunda Guerra Mundial, la *Big Science* o Macrociencia; y, finalmente, la última fase, que algunos investigadores sitúan al comienzo de los setenta con la aparición del modelo de desarrollo científico instaurado por Silicon Valley y otros sitúan en los ochenta con la aparición de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, que se conoce como la Tecnociencia.

Cada uno de estos modelos de ciencia y tecnología incluyen dentro de sí formas particulares en su relación con la sociedad en general dentro del contexto de la comunicación y popularización de la ciencia. En el caso de la ciencia moderna o *Small Science*, la relación entre las comunidades científicas y el público se establece ante todo a través de los contextos de educación y de difusión de sus resultados.

Con la tecnología, la relación se centra más en el contexto de aplicación, al considerar a los ciudadanos como usuarios potenciales de las innovaciones tecnológicas, una vez comercializadas en el mercado. Y con la tecnociencia, como producto de la crisis de confianza cuando no de rechazo por parte de los ciudadanos, se ha generado una situación de doble vía: por un lado, la empresa desarrolla un mejoramiento en las acciones de publicidad y “divulgación positiva”, generalizados a toda la sociedad (y no solo a las capas altas como sucedía con la ciencia moderna (Echeverría; 2003).

Dado que distintos modelos de ciencia pueden coexistir en un espacio de tiempo determinado, igualmente, distintos modelos de comunicación de la ciencia también lo pueden hacer (Lozano; 2006).

A continuación se presentará una breve descripción de estos modelos de ciencia y tecnología, y su relación con el desarrollo de la popularización de la ciencia y la tecnología en el siglo XX.

4.5.1. La *Small Science* o ciencia moderna¹⁰³

La ciencia de principios del siglo XX estuvo ligada a la tradición heredada de los siglos XVIII y XIX y se rige por los valores epistémicos de la búsqueda de la verdad y del conocimiento por el conocimiento. Su financiación es responsabilidad central de las instituciones académicas, si bien recibe, en algunos casos, aportes de fundaciones, mecenas y, aunque en menor medida, del estado o empresas.

¹⁰³ Estas características *Small Science*, *Big Science* y Tecnociencia, responden al desarrollo seguido por la ciencia en Estados Unidos, país en donde a lo largo del siglo XX se presentaron las más grandes transformaciones de la empresa científica. Se plantea que este tipo de modelo de desarrollo y caracterización de la ciencia se ha presentado con variaciones de un país a otro.

La ciencia moderna está marcado por un individualismo metodológico y el trabajo investigativo gira en torno a la figura del investigador que tiene su laboratorio, y es bajo su nombre que aparecen los descubrimientos. Los descubrimientos son difundidos y se discuten en las comunidades de pares, y existe una autonomía de los científicos en determinar qué se publica o no. El advenimiento del proceso de industrialización de la economía hace que se establezcan lazos de doble vía entre la ciencia y la tecnología; sin embargo, la ciencia es preponderante en este proceso (Lozano; 2006).

A este tipo de ciencia es a la que parecen corresponder los imperativos institucionales de la ciencia (el *ethos*) de Robert Merton (1942): el universalismo, el comunismo, el desinterés y el escepticismo organizado, los cuales son formulados en el 1942 (y revisados en 1967), un momento en que este tipo de ciencia estaba perdiendo en Estados Unidos su preponderancia frente a otro tipo de ciencia que estaba surgiendo: la *Big Science* o Macrociencia.

Los proyectos de divulgación de la ciencia se hallan en manos, fundamentalmente, de los científicos interesados en difundir los propios resultados, inspirados en lo que forma parte de los valores intrínsecos a la actividad científica y la idea del papel social del científico.

Con este tipo de ciencia podemos relacionar el modelo de popularización de la ciencia denominado modelo del déficit, caracterizado por la idea fundamental de que las personas no conocen sobre ciencia y que la labor fundamental de la popularización /y aquí seguimos los valores de la Ilustración) es llevar los conocimientos científicos, “traducirlos” de manera que puedan ser entendidos por personas que no conocen sobre el tema como una forma de redundar en el desarrollo y progreso humano.

4.5.2. La *Big Science* o macrociencia

Si bien algunos investigadores sitúan el nacimiento de la macrociencia en una época anterior a la II Guerra Mundial, existe un consenso de que partir de este evento la ciencia sufre una transformación definitiva impulsada por el interés gubernamental y de las agencias militares en el desarrollo de grandes proyectos científicos orientados a la investigación militar.

Para Lozano (2006) el informe Vannevar Busch *Ciencia, la frontera inalcanzable*, publicado en 1945, señala el surgimiento de un “contrato social” entre la ciencia y la sociedad, y en especial entre la ciencia y el Estado. La sociedad se compromete a un apoyo irrestricto a la ciencia. La ciencia, por su parte, ofrece que los resultados de sus investigaciones serán un motor importante para el desarrollo de aspectos fundamentales como la salud, la seguridad nacional, la generación de empleo.

Con el informe empieza a desarrollarse un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, que establece las políticas, tanto públicas como privadas, que permitirán el desarrollo y fortalecimiento de la macrociencia.

Las grandes inversiones en el desarrollo de la ciencia hacen que el laboratorio sea transformado en la industria científica manejada conforme a los modelos industriales y militares, y en donde el científico deja de ser el centro del proceso y aparecen nuevos actores: ingenieros, los técnicos, los financiadores de la investigación. Dado los intereses utilitarios de los proyectos, se fortalecen las relaciones entre ciencia y tecnología y, ya no es tan clara la supremacía de la ciencia en este proceso. Dentro de este nuevo esquema entran a tomarse en cuenta, de manera prioritaria, intereses externos a las comunidades científicas.

A pesar de que siguen existiendo los valores epistémicos como eje fundamental de la actividad científica (por ejemplo, la verdad), aparecen una serie de nuevos valores de tipo político: el secreto, la disciplina, el patriotismo. Las decisiones sobre cómo opera la investigación, qué resultados busca y si se difunden y debaten o no sus resultados, dejan de ser potestad de los científicos. Los resultados de la investigación pertenecen ya a personas jurídicas y la difusión y discusión de los resultados, tan importantes en el desarrollo de la ciencia moderna, desaparecen al menos en las fases iniciales de la investigación.

Dentro de este contexto la popularización de la ciencia va a tener un cambio fundamental. Los resultados del proyecto Manhattan, y el papel central que cumplió la bomba atómica en la instauración de un nuevo orden mundial, plantearon por una parte una conciencia del importante papel del Estado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología y en las potencialidades que tendría esa relación. Otro de los fenómenos que marcarían definitivamente la necesidad de una preocupación del Estado por la ciencia y su desarrollo fue el lanzamiento del Sputnik por la antigua URSS, al generar la percepción de que la carrera científica podría perderse por los avances rusos. Pero por otro lado, estos hechos movilizaron también la atención pública hacia la ciencia y sus resultados (Lozano; 2006).

Los periódicos, y, en general, los medios de información masiva, comienzan a incluir noticias de ciencia a raíz de la demanda cada vez mayor de información científica y se perfila el nuevo rol de los periodistas científicos y de los *science writer* y surgen las primeras preocupaciones sobre ¿quiénes eran? ¿cuáles eran sus intereses? ¿qué clase de historias escribían? (Bockowski; 1998), preocupaciones estas que convergerán en una corriente de investigación sobre estos temas. Dentro de este contexto cobra especial importancia el tema de la opinión pública y su incidencia en la naciente política científica.

Los primeros estudios sobre percepción pública de la ciencia fueron motivados por el interés de una comunidad científica de la posguerra preocupada por saber si y cuánto la sociedad estaría dispuesta a apoyar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico del holocausto (Leitao y Albagli; 1997) y aparece la conciencia de que la popularización de la ciencia, al igual que la ciencia misma, debe ser promovida desde el Estado.

A este período corresponde también la política de un currículo fuerte en ciencias desde la educación básica y se perfila dentro de los proyectos de la popularización la idea de generar vocaciones científicas, con la idea de que a mayor número de científicos, mayor será el desarrollo alcanzado.

Se contará en este momento entonces con una variedad y cantidad de estrategias para la divulgación de la ciencia, si bien el modelo fundamental de popularización continúa siendo el del modelo del déficit, es decir que asume que la tarea fundamental de la popularización es llevar los resultados de la ciencia y la tecnología a un público lego. La diferencia fundamental con la fase anterior va a ser en esencia de tipo cuantitativo, si bien desde lo cualitativo vamos a encontrar una preocupación por el tipo de conocimiento que tienen las personas sobre ciencia y tecnología y va a enfatizar en la idea de que un adecuado proceso de popularización consistiría en un mayor y más complejo número de conceptos científicos que las personas puedan manejar.

4.5.3. La tecnociencia¹⁰⁴

A pesar de que para Echeverría (2003) el inicio de la tecnociencia debe ubicarse en la época de la Segunda Guerra Mundial, y en este sentido la macrociencia sería una forma anterior o una fase de transición entre la ciencia moderna y la tecnociencia, considera también que la tecnociencia, tal como empezará a caracterizarse a continuación, surge en la década de los ochenta como producto de la introducción de un nuevo sistema científico-tecnológico. La existencia de la tecnociencia depende por completo de las políticas de ciencia y tecnología y no solo surge en lugares donde estas existen, sino que estas son necesarias como una condición de posibilidad de la tecnociencia. Igualmente, la existencia de estas políticas rebasa ya los ámbitos nacionales y se convierte en una prioridad internacional.

¹⁰⁴ Es importante señalar que en muchas de sus líneas principales la caracterización de la tecnociencia realizada por Echeverría coincide con los planteamientos de Castells sobre la revolución informática (que veremos en el Capítulo VII).

Se establece un “nuevo contrato” social entre la ciencia y el Estado, contrato que pretende, de acuerdo con Lozano (2006), en esencia, dar una prioridad política al desarrollo tecnológico a través de incentivar la presencia de la iniciativa privada como su motor: estrategias como la liberalización de la ley de patentes y una nueva política fiscal que desgrava el 25% de las inversiones privadas en investigación en Estados Unidos, son Guerra Mundial, y en este sentido la macrociencia sería una forma anterior o una fase de transición entre la ciencia moderna y la tecnociencia, considera también que la tecnociencia tal como empezará a caracterizarse a continuación, surge en la década de los 80 como producto de la introducción de un “nuevo sistema científico tecnológico”. La existencia de la tecnociencia depende por completo de las políticas de ciencia y tecnología y no solo surge en lugares donde existen estas políticas, sino que “son necesarias como una condición de posibilidad” de la tecnociencia. Igualmente la existencia de estas políticas rebasa ya los ámbitos nacionales y se convierte en una prioridad internacional ejemplos del mismo. Como resultado, la tecnociencia se caracteriza por un incremento en la financiación privada en investigación y desarrollo, I+D, (actualmente representa el 70% del total en Estados Unidos de Norteamérica), si bien continúa existiendo la financiación militar. Este aumento de la inversión privada es un elemento fundamental de su diferenciación con la macrociencia y es el que define también el rumbo que ha tomado.

La vinculación entre ciencia, tecnología y empresa se intensificó radicalmente con la emergencia de la tecnociencia hasta el punto que la producción del conocimiento se convierte en un nuevo sector económico: las nuevas tecnologías. No solo hay empresas científicas como en la macrociencia, sino que ahora estas empresas se organizan en laboratorios- red interconectados gracias a las tecnologías de la información.

Junto a los ingenieros, técnicos, que habían entrado a los laboratorios de los científicos durante la macrociencia, ingresan a la empresa científica nuevos actores cuyo trabajo, en algunos momentos, puede llegar a ser más importante que el de los científicos: gestores, asesores, expertos en *marketing* y organización del trabajo, juristas, aliados en ámbitos políticos y militares, entidades financieras, comunicadores de la ciencia.

Si bien hay una disminución de los valores políticos propios de la macrociencia, junto a los valores epistémicos toman una fuerza muy importante los valores técnicos (eficiencia, eficacia, utilidad, funcionalidad, aplicabilidad, etc.) y los valores económicos y empresariales.

E, incluso, muchos de los científicos se apropian de estos valores económicos volviéndose empresarios o accionistas de las empresas de I+D. La tecnociencia deviene entonces un sujeto plural con intereses y objetivos muchas veces encontrados y es, en ese espacio de pluralidad, donde debe entenderse la emergencia de una nueva ciencia.

No solo se evalúan los impactos epistémicos, sino, ante todo, la incidencia económica de las innovaciones resultantes y la capacidad de obtener financiación para nuevos proyectos. Más importante que aumentar el conocimiento, la tecnociencia está interesada en el desarrollo de la innovación. Los resultados tecnocientíficos se convierten en mercancía y, en lugar de comunicarse libre y públicamente en revistas especializadas, devienen en propiedad privada desde las primeras fases de investigación. En palabras de Echeverría (2003: 67): “La patentabilidad prima sobre la publicabilidad”.

Otras características propias de la tecnociencia, y que la diferencian de la ciencia moderna, son:

- 1) Su relación con el medioambiente. El medioambiente, incluido el medioambiente social, es el sujeto paciente de las acciones tecnocientíficas.
- 2) Su relación con la sociedad. La admiración pública por la ciencia, propia de las etapas anteriores ha dado paso a una constante preocupación social por la tecnociencia que ha evidenciado en una búsqueda, por parte de amplios sectores, de un mayor control social y una mayor democratización de la ciencia.

Dentro de este contexto del surgimiento de la tecnociencia, la divulgación de la ciencia sufre quizás los cambios más radicales. Vale la pena anotar que Castells (2002), quien en lugar de hablar de tecnociencia habla fundamentalmente del nacimiento de la Era de la Información (desarrollado en el Capítulo VIII), y ubica su nacimiento en la década de los setenta, a partir del surgimiento del nuevo modelo propuesto por Silicon Valley.

Y esta ubicación es interesante porque coincide con la aparición de un nuevo momento de la popularización de la ciencia en el que esta se va a ver enfrentada a un crecimiento en las actitudes críticas y escépticas acerca de la ciencia.

La década de los setenta inaugura un momento en el que las relaciones ciencia – tecnología y sociedad van a ser reconceptualizadas. El elemento fundamental de este período es la percepción generalizada de que los desarrollos científicos y tecnológicos son susceptibles de generar riesgo en la sociedad. Como señala Felt (2003), es en el contexto de movimientos sociales como los movimientos ambientales, los movimientos por la paz o por la mujer, donde las dudas acerca de la ciencia y su impacto en la sociedad deben encontrar su camino legítimo.

Igualmente, en este período toman fuerza una serie de desarrollos que, desde la historia, la filosofía y la sociología, empiezan a cuestionar las bases fundamentales sobre las que se ha montado el discurso científico y se cuestiona el “contrato social” con la ciencia.

Las implicaciones para la divulgación de la ciencia van a ser decisivas. Por un lado, se toma conciencia de que un modelo de popularización basado en la simplificación del conocimiento y en un enfoque en una sola vía (discurso científico → población) no podía ser viable. Los movimientos sociales demostraban la capacidad de incidir en el desenvolvimiento de la ciencia y reclamaban un papel más activo de la sociedad en el control de los resultados. Pero por otro lado es evidente también la capacidad de los medios de crear opinión y una nueva visión de la ciencia.

Durante los setenta toma fuerza una vertiente de la popularización que se centró en la medición de los conocimientos y actitudes que el público tenía en temas relativos a la ciencia (Boczkowski ;1998), igualmente se fortalecen estudios alrededor del papel de los medios en la popularización, y a mediados de los ochenta, en Inglaterra, la comunidad científica sentó las bases del movimiento *Public Understanding of Science*, PUS, una reacción de la comunidad científica frente al desencanto del público por la ciencia y por las exigencias de los grupos activistas de un mayor control de la ciencia .

Si bien en sus comienzos el PUS mantiene una perspectiva que lo alinea al “modelo de *déficit*” (que hemos desarrollado ampliamente en el capítulo III, punto 3.11) en popularización de la ciencia (Durant; 1999), ulteriores desarrollos teóricos e investigativos, promueven una amplia reflexión sobre el tema abriendo la discusión hacia modelos de popularización más democráticos y participativos, tema que ya también hemos abordado en el capítulo III, punto 3.4. y 3.8.

Por otro lado, sin embargo, la poderosa reputación intelectual y cultural de la ciencia y la acción de la comunidad científica para revertir la crisis de confianza rindió sus frutos. El apoyo político y económico de los estados y el sector privado, en vez de disminuir, aumentó a través de las décadas (ver RICYT; 2003). La consecuencia para el periodismo científico fue en parte un retroceso en la conquista de autonomía frente a los científicos interesados por controlar el flujo y la dirección de las noticias (Dorothy Nelkin; 1990; Cristina Ribas; 1998; Katherine Rowan; 1999).

El halo general que de alguna manera produce el periodismo es una imagen idealizada de la ciencia y sus cultores. El periodismo pierde, así, distancia crítica y refuerza los malos entendidos sobre la investigación científica (Polino; 2000a).

Varios estudios han señalado en los últimos años que las imágenes que los medios construyen de los científicos tienden a reforzar la confianza del público en la ciencia (Nisbet *et. al.*; 2002). Nelkin (1990) se pregunta por qué si las concepciones de la ciencia en la prensa son tan positivas los científicos han sido tan críticos con los periodistas. En efecto, la benevolencia periodística no ayudó a mitigar las constantes críticas de los científicos: “informaciones erróneas o deliberadamente distorsionadas, descontextualización, exageraciones, simplificaciones, e incluso ignorancia, son algunos de los adjetivos más comunes que los científicos utilizan para describir el modo en que el periodismo en general trata la información científica” (Polino; 2000a: 109). Este tema lo hemos considerado en el capítulo II, 2.12, 2.14, 2.15 y 2.16.

4.5.4. Ciencia y divulgación de la ciencia en América latina

Dentro de este contexto de los modelos de ciencia y de popularización, es importante anotar que el camino seguido por los países de América latina no ha sido necesariamente el mismo al de los países centrales que hemos revisado. Por una parte porque el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región se desenvuelve por caminos distintos a los países centrales, y segundo, porque las formas de relación de la sociedad con la ciencia se plantean desde contextos de democracias incipientes y con formas de participación pública limitadas (Lozano; 2006).

En términos generales se puede decir que el modelo de desarrollo científico y tecnológico seguido en los países de América latina ha estado marcado por dos características fundamentales: por una parte una incorporación de los modelos de desarrollo externos impulsados por políticas internacionales; pero por otro la generación de un pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología, que ha promovido la necesidad de salidas de acuerdo con las características propias de los contextos científicos, sociales, económicos y políticos de la región.

4.5.4.1. En el siglo XVIII

El desarrollo de este punto, por ser un enmarque histórico, lo hemos colocado como Anexo N° 9 en la carpeta correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD adjunto.

4.5.4.2. Desde el Siglo XIX en adelante

En América latina durante el siglo XIX se había iniciado una tradición tendiente a la circulación de datos, hipótesis, saber técnico y ensueños del progreso. Unos pocos ejemplos: en México se imprime el *Diario Literario de México* (1768), *El Mercurio Volante* (1772) y el *Siglo XIX* (1844). En Brasil, el *Correio Braziliense* (1808). En la Argentina, aunque efímeros o con material poco abundante –José Babini, 1954 –*El Plata científico y literario* (1854), *El Labrador Argentino* (1857), o la *Revista de matemáticas elementales* (1889).

Ya avanzado el siglo XX los resultados en ciencia y tecnología en los países de América latina durante la década de los ochenta, que hacen que se la caracterice como la “década perdida”, y los resultados obtenidos en los últimos años de la década de los noventa, no permiten ser muy optimistas respecto a la capacidad de la región de saltar definitivamente la brecha que nos separa de los países desarrollados, a partir de los modelos de desarrollo actualmente vigentes (Albornoz; 2001).

Esta situación ha generado una crisis en la confianza acerca de la existencia de un camino hacia el desarrollo endógeno, que ha llevado a algunos sectores a sugerir la necesidad de abandonar las esperanzas en un desarrollo propio de la ciencia y la tecnología, ante la incapacidad de competir con recursos escasos en un escenario tan dinámico, y enfocar los esfuerzos de las políticas a aplicar los conocimientos generados en los países centrales. Sin embargo, otros sectores parten del reconocimiento de que algunos países han acumulado capacidades científicas y tecnológicas que no son desdeñables y, como señala Albornoz (2001):

(...) la mayor parte de los problemas que atañen a las sociedades de los países latinoamericanos requiere para su solución insumos de conocimiento cuyo desarrollo está al alcance de los sistemas científicos y tecnológicos locales, a condición de que tanto las políticas como los estímulos, las prioridades y la propia cultura de los investigadores estén orientados hacia la percepción de los problemas de las sociedades a las que pertenecen. (...) . La ciencia y la tecnología deben ser puestas al servicio del aumento de la capacidad productiva y la eliminación de la pobreza en los países de la región (Albornoz; 2001:63).

Todo este proceso no tuvo mayores repercusiones en la estructura periodística de la prensa en los países latinoamericanos (salvo algunas excepciones, como el caso de Brasil). Aún en la actualidad en nuestros países la profesionalización de la práctica periodística sobre ciencia concebida como periodismo de investigación y crítica (Wolf; 1996) espera ser plasmada. Hay dos poderosas razones para esta ausencia. La primera, recién ahora los periodistas científicos ganan espacio y son reconocidos en los medios gráficos, en la televisión y en la radio.

La segunda, y aún a riesgo de eliminar un canal de suma importancia para el control social en las prácticas democráticas, el periodismo científico, antes que pensar en la crítica a la ciencia, necesita recalcar la importancia de la ciencia para el beneficio de la economía y la cultura de países donde la ciencia y la tecnología han ocupado históricamente un lugar marginal.

Por otra parte, una de las características fundamentales de las sociedades de América latina es el problema de la exclusión social. Para este caso los resultados son alarmantes: es considerada la región con mayor desigualdad en el planeta.

El último informe del Banco Mundial muestra cómo mientras el decil más rico de la población de América latina y el Caribe se queda con el 48% del ingreso total, el decil más pobre solo recibe el 16%. En las naciones industrializadas el decil superior recibe el 29,1% mientras que el decil inferior recibe el 2.5%. Los datos muestran que la inequidad en el país menos desigual de la región (Uruguay) es superior respecto al país más desigual de Europa oriental y los países industrializados. En promedio, la desigualdad del ingreso ha tendido a empeorar en la región aunque las experiencias son variadas dependiendo de los países (Banco Mundial; 2010).

Castells en la *Era de la Información* muestra otra cara de la misma moneda de la Sociedad de la Información: junto al ascenso del informacionalismo vienen grandes procesos de desigualdad, exclusión y polarización social en todo el mundo.

Así, al lado de los logros de la ciencia y la tecnología en el último siglo, también nos encontramos con otra serie de datos: no solo ha aumentado la esperanza de vida promedio de los seres humanos, sino que también en aquellos países que no han logrado incluirse dentro de las lógicas del desarrollo, la esperanza de vida ha disminuido¹⁰⁵. Mientras somos capaces de producir alimentos genéticamente modificados que han permitido aumentar la producción alimentaria en grandes zonas del planeta, también hemos observado las más grandes hambrunas que han afectado a pueblos enteros que, incapaces de seguir el ritmo de la globalización, han perdido en el intento sus formas de producción tradicional. Las investigaciones biomédicas han logrado erradicar virus mortales como la viruela, pero también encontramos que en los países del denominado Tercer mundo han reaparecido enfermedades como la tuberculosis, que unos cuantos años atrás habían logrado ser erradicadas.

Así, a la vez que aumentamos la capacidad de acumular y utilizar el conocimiento, la Sociedad de la Información ha estado acompañada por los más grandes procesos de polarización social, exclusión y pobreza, no solo de grupos humanos, sino de países y regiones enteros.

Esta exclusión ha llevado a plantear la existencia de un Cuarto Mundo, mucho más excluido que el Tercer Mundo y cuya distribución ya no se caracteriza por ser geográfica, sino que se extiende globalmente incluso en el seno de las economías más poderosas.

Por su parte, y al igual que sucede con los modelos preponderantes para el impulso del desarrollo científico y tecnológico en la región, los programas y experiencias de popularización de la ciencia y la tecnología surgen por una necesidad de la comunidad científica e incorporan los debates y propuestas que se desarrollan internacionalmente sobre el tema.

El camino seguido inicialmente es el mismo: el surgimiento de las asociaciones de periodismo científico, la preocupación por una mayor presencia dentro de los medios de comunicación masiva, la creación de museos interactivos de ciencia y tecnología, el impulso a actividades científicas juveniles y, en los últimos años, una preocupación por la percepción pública de la ciencia y la tecnología.

¹⁰⁵ Esta situación se ha presentado en algunos países de África subsahariana. Por otra parte, la diferencia entre los países desarrollados y no desarrollados puede ser abismal: Según el informe Mundial de la Salud 2003 presentado por la OMS, la esperanza de vida de una niña que nace en Sierra Leona es de 36 años, mientras que en el Japón es de 85 años.

Podemos decir que en términos generales gran parte de estas experiencias se han desarrollado dentro de los contextos de educación y de difusión de la ciencia, característicos de la *Small Science* o ciencia moderna. Al lado de este tipo de programas, y dentro del contexto del desarrollo de la tecnociencia en la región, han surgido también en la última década estrategias de publicidad positiva, implementadas por las empresas tecnocientíficas, dirigidas hacia el mejoramiento de su imagen institucional y a la promoción del uso de las tecnologías que ellos producen.

Pero, mientras que en los países desarrollados la relación con la sociedad dentro del modelo tecnocientífico incluye también un fuerte componente de exigencia de un mayor control social y una democratización de la ciencia y que se refleja en la aparición de los modelos de participación pública en popularización, parece ser que en América latina, dado el limitado poder de participación ciudadana en la toma de decisiones y la falta de información, este aspecto tiene mucha menor preponderancia (Lozano; 2006).

La incorporación de información científica en la prensa de América latina se produjo también de forma temprana en algunos países, como es el caso de la prensa argentina que tratamos en el Capítulo V.

A partir de los años '50, y en consonancia con nuevas modalidades de estilo periodístico, hubo ciertamente periodistas pioneros en América latina: el caso de Jacobo Brailovsky en *La Nación* (Argentina); el *Folha de San Pablo* (Brasil), con la labor de José de Reis; los reportes del "Mercurio" (Chile); o Aristides Bastidas en *El Nacional* (Venezuela). A fines de la década del '60 fue el tiempo de las asociaciones de periodistas. En 1967 se fundó la *International Science Writers Association*. En 1969, a instancias de Manuel Calvo Hernando, pionero en la región, se creó la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico (AIPC) y también asociaciones nacionales en la mayoría de los países de América latina.

Los periodistas científicos de los países asiáticos con mayores niveles de industrialización (Japón, Corea, etc.) crearon en 1968 la Asociación Asiática de Escritores Científicos (ASWA) y, en 1971, se creó en Amberes la Unión Europea de Asociaciones de Periodistas Científicos (EUSJA).

En el 2002 se fundó la *World Federation of Science Journalists* (WFSJ)¹⁰⁶, que nuclea tanto a las Asociaciones nacionales como regionales de periodismo científico del mundo y organiza desde su creación, cada dos años, conferencias mundiales de periodismo científico. La última conferencia se realizó entre el 8 y el 12 de junio del 2015 en Coex, Seoul, Corea.

¹⁰⁶ El total de estas Conferencias mundiales las hemos enumerado en el capítulo o, punto 3 de este trabajo.

No obstante, la divulgación de la ciencia en los medios de comunicación latinoamericanos ofrecía –observa Julio Abramczyk (1990: 112)- un panorama desalentador. Un estudio realizado por CIESPAL en los años ´70 sobre setenta y ocho diarios latinoamericanos mostraba que “solamente cinco (diarios) publicaban ocasionalmente notas sobre ciencias biológicas, en especial medicina; siete le daban espacio a las ciencias físicas, cinco difundían los avances de la era espacial y trece no insertaban ningún tipo de material científico”. Debe decirse, sin embargo, que el panorama actual de la prensa latinoamericana, al menos desde el punto de vista de la oferta informativa, es radicalmente distinto: contenidos de ciencia y tecnología se publican regularmente en secciones, suplementos o notas de ciencia en los principales diarios de países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Uruguay y Venezuela. Otro tanto puede decirse de los países europeos.

En efecto, la ciencia y la tecnología han incrementado notablemente su exposición pública durante las últimas décadas y, por lo tanto, se han transformado en material periodístico de una forma cada vez más intensa. En este sentido, el análisis de contenido de los medios de comunicación sobre ciencia, tecnología, salud y temas médicos también mostraron un notorio incremento en países de Europa y los Estados Unidos¹⁰⁷.

Sin bien en América latina se han realizado algunas investigaciones en el último tiempo, aunque se trata de una tradición no consolidada¹⁰⁸. En términos generales, se conoce relativamente poco acerca de qué magnitud y frecuencia de publicación tienen en el universo periodístico los temas de ciencia y tecnología. Esta falta de evidencia empírica, por otra parte, no hace posible contrastar ciertos presupuestos que forman parte de la percepción de investigadores y gestores. Uno de estos supuestos se apoya en la creencia de que los temas que dominan la agenda de los medios latinoamericanos corresponden a las actividades de investigación y desarrollo de las naciones más avanzadas.

En efecto, disponer de datos confiables tiene una importancia estratégica para conocer qué información se ofrece a la población y, eventualmente, diseñar políticas de incremento de la calidad de la cobertura periodística.

Del 30 de julio al 3 de agosto de 2007 se realizaron en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia las *Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos : Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica*, durante su transcurso se presentaron dos ponencias que me resultan interesantes de presentar en este punto ya que analizan, en porcentajes, la presencia de las informaciones sobre ciencia y tecnología en diarios de América latina, deteniéndose una de ellas, particularmente, en la información sobre los temas de salud que se publican.

¹⁰⁷ Se pueden ver los trabajos de P. Fayard, 1993; J.Gregory, S. Miller; 1998; D: Nelkin; 1990; C.Rogers, S. Friedman, S. Dunwoody; 1999; M. Bucchi, R. Mazzolini; 2003; E. Einsiedel; 1992).

¹⁰⁸ Ver los trabajos de: L.H. Amorin, 2006; L.Massarani et al, 2005; FAPESP, 2002; CONACYT, 2002; C.Polino, M.E. Fazio, D. Chiappe, 2006; C.Polino, M.E. Fazio, 2004; R. Reis, 1999.

El desarrollo completo de este trabajo se puede ver en el Anexo N° 10 que se encuentra en la carpeta correspondiente a este capítulo incluida en el CD que se adjunta.

Otra investigación presentada en esta *Jornada* fue la realizada por el argentino Carmelo Polino (2008), del Centro Redes de nuestro país con el auspicio de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), quien cuantificó la oferta periodística sobre investigación y desarrollo (I+D) en salud en un grupo de ocho diarios de Argentina, Brasil, Colombia y Costa Rica durante los años 2005 y 2006.

El estudio se realizó a través de las ediciones electrónicas de los dos diarios principales en términos de circulación y líderes de opinión pública de Argentina (*La Nación* y *Clarín*), Brasil (*O Globo* y *Folha*), Colombia (*El Tiempo* y *El Colombiano*) y Costa Rica (*La Nación* y *El Extra*).

El análisis de esta investigación está disponible en el Anexo N° 11 correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD adjunto.

4.6. La historia de la divulgación científica en la Argentina merecerá un capítulo aparte, que abordamos en el próximo apartado.

En este capítulo hemos intentado realizar un acercamiento histórico a la divulgación de la ciencia desde los inicios de la ciencia moderna, incorporando los más recientes trabajos de investigación sobre el tratamiento del mensaje científico en los diarios latinoamericanos.

Sin duda, esta tarea de realizar un trabajo exhaustivo de la Historia de la divulgación científica mundial continúa siendo una tarea pendiente. Entiendo que quizás, una manera de poder realizarla de forma más acabada, sería que la Federación Mundial de Periodismo Científico, que tiene dividido geográficamente a sus miembros por regiones, se propusiera llevar a cabo la coordinación de una investigación en cada una de ellas y, luego, presentara una publicación global con todos los resultados.

Capítulo V

5. Historia de la divulgación científica en la Argentina

En este capítulo voy a desarrollar, de manera resumida, la Historia de la divulgación científica en la Argentina considerando las manifestaciones más descolantes que se llevaron a cabo siguiendo el desarrollo cronológico de nuestra historia.

5.1 División de la historia de la divulgación científica en la Argentina

Atendiendo a que Manuel Calvo Hernando (2004:104) reconoce que “conocer y divulgar la historia de la ciencia constituye una parte del cometido del divulgador científico”, y que “esta disciplina nos permite acercarnos a las situaciones y problemas que han interesado a la historia cultural y científica y al conocimiento de los investigadores a lo largo de la historia”.

Acudí, para contar con un modelo que contribuyera al ordenamiento de la divulgación científica en nuestro país, a la división cronológica de la historia de la ciencia y la técnica en la Argentina configurada por José Babini (2006).

Debemos recordar que Babini (1897-1984) fue un historiador de la ciencia argentina, ingeniero y matemático. Punto de referencia cuando se habla de la historia de la ciencia en nuestro país donde tuvo el mérito de lograr que esta fuera considerada como una disciplina independiente.

Por lo tanto para este capítulo analizo la historia de la divulgación científica en la Argentina, a través de la división de la Historia de la Ciencia Argentina presentada por José Babini (2007).

José Babini (2006) realiza la división de la Historia de la Ciencia Argentina en 4 grandes etapas, que, a su vez, incluyen subetapas:

1. Bajo el imperio español (1600-1810)

La colonización jesuítica (1600-1775)

Bajo el Virreynato ilustrado (1776-1809)

2. Bajo la primera descolonización (1810-1861)

a) En la nación naciente (1810-1820)

b) Primeros intentos de asimilación (1821-1828)

b) La ciencia desarraigada (1829-1851)

c) La ciencia en recuperación (1852-1861)

3. Bajo la República liberal (1862-1942)

- a) Hacia la aclimatación de la ciencia (1862-1879)
- b) La ciencia del progreso (1880-1905)
- c) Albores de la investigación científica (1906-1915)
- d) La ciencia renovada (1916-1931)
- e) Esbozos de una política científica (1932-1942)

4. Bajo la segunda descolonización (1943-1966)

- La ciencia desatendida (1943-1954)
- La recuperación frustrada (1956-1966)
- Las dictaduras militares (1966-1983)

5. Bajo la democracia (1983-a la actualidad)

- a) Bajo la socialdemocracia (1983-1989)
- b) Bajo la democracia neoliberal (1989-1999)
- c) Bajo la social democracia (1999 – a la actualidad)

De cada una de estas etapas Babini (2007) describe los acontecimientos científicos y tecnológicos que se produjeron.

Además, vinculé estas etapas con la historia institucional de la Argentina asociadas con etapas de gobiernos democráticos y no democráticos y analizo cómo influyeron en la historia de la divulgación de la ciencia realizada en mi país las políticas científicas aplicadas en cada período.

No sin dejar de tener en cuenta, por supuesto, la influencia que sobre la historia institucional de la Argentina ejercieron los acontecimientos mundiales que se produjeron en estos 200 años de nuestra historia. Esta influencia se tradujo en períodos, siguiendo la calificación de Babini, introvertidos y extravertidos; períodos en los que el país parece, respectivamente, cerrarse en sí mismo y abrirse hacia el mundo, y a los que corresponden épocas de inactividad y actividad científicas. En la Introducción de su obra este autor destaca que:

La ciencia en la Argentina raramente encontró un ambiente propicio. Su suerte corrió pareja con las dificultades que enfrentaron los intentos de implantar un régimen político que no fuera autoritario. [...]. Cabría hablar de la existencia de dos países: la Argentina insular ajena al mundo y la otra Argentina, abierta a las ideas que impulsaban y siguen impulsando el desarrollo de las naciones avanzadas [...]. Dada la desproporción entre ellas –más de dos siglos una, apenas ocho décadas la otra-, cabría más hablar de la ciencia como de una especie exótica, de difícil aclimatación en suelo y un clima poco favorables. [...]. Como las especies exóticas que, además de suelo y clima favorables, necesitan que su propagación no sufra altibajos, la subsistencia de la investigación científica necesita un sostenido apoyo institucional que, salvo contadas excepciones, le fue negado por los gobernantes de turno. Esa recurrente falta de estímulo y de continuidad justifica que el relato de la evolución de la ciencia en la Argentina se encuadre en las etapas que atravesó la evolución política del país (Babini; 2006: V-VI).

Empero, aparecen, así como oasis en un desierto: los jesuitas estudiosos del siglo XVIII, los profesores italianos pos-napoleónicos de Rivadavia (1825-1835), los científicos alemanes de Gutiérrez y Sarmiento (1865-1875), la generación truncada del 18 (1915-1945) y la generación postergada del 45 (1955-1966).

Hubo también, en algunos casos, intentos fallidos o infructuosos de políticas de Estado como las que comenzaron a alentarse durante los gobiernos de Agustín P. Justo (1932-1938) y de Pedro E. Aramburu (1955-1958) que tropezaron luego con las vicisitudes propias de los tiempos turbulentos que las sucedieron.

Es destacar la preocupación del actual gobierno¹⁰⁹ por darle impulso a la investigación científica y al desarrollo de la ciencia, como lo consideraremos en el punto 5.6 de este capítulo.

Estas características del desarrollo de la actividad científica argentina marcado por las políticas científicas impuestas desde el estado en los distintos períodos de su historia, también dejaron su huella en el desarrollo de la divulgación científica en nuestro país. Además, es indiscutible que ambos desarrollos estuvieron y están insertos en el contexto mundial de los acontecimientos.

Para abordar mi investigación también, seguí a Sergi Cortiñas (2006), al dividir el proceso histórico de la divulgación científica en las cuatro tradiciones que ya hemos presentado en el capítulo V, punto 5.2.

Para, luego, analizar cómo cada una de estas tradiciones se manifestó en la Argentina, influidas además, por los acontecimientos políticos y sociales propios del país. Ajustándome al planteamiento propuesto, para esta Historia de la Divulgación Científica en la Argentina seleccioné las manifestaciones de cada etapa que se vincularan con la comunicación de la ciencia.

Destacando los libros de divulgación; la actividad académica; los órganos de difusión de las universidades y de las asociaciones, sociedades, fundaciones, institutos y academias de ciencias; los congresos; la creación de museos; las exposiciones; los planetarios; los observatorios; los jardines botánicos y los jardines zoológicos.

También, he considerado simultáneamente, los intentos de comunicar la ciencia a través de diarios, periódicos, revistas, programas de radio y de televisión.

¹⁰⁹ La doctora Cristina Fernández Kirchner comenzó su primer mandato presidencial en diciembre del 2007 y terminó en el 2011. Fue reelegida y su segundo mandato culmina en diciembre del 2015. Anteriormente había ejercido la presidencia, su marido, el doctor Néstor Kirchner, entre los años 2003 y 2007.

Sin olvidar los cafés científicos, las olimpiadas de ciencia, los campamentos científicos, el cine y el teatro científico, las ferias de ciencia y todas las actividades vinculadas con su divulgación que he rastreado en la documentación disponible a lo largo de los 200 años de nuestra historia.

En mi investigación, principalmente en los años fundacionales de la nación argentina me ocupé por referirme como actividad de divulgación científica a la creación de las universidades con sus facultades, centros de investigación y las publicaciones provenientes de ellas. Aunque por definición esto no sería divulgación científica.

Pero son el germen que contribuiría a las publicaciones de libros de divulgación científica posteriores, revistas y museos, entre otras manifestaciones.

Para abordar este capítulo me basaré en una investigación previa sobre esta temática que realice (Cazaux; 2010) y que resumo a continuación.

5.2. Bajo el Imperio español (1600-1810)

El desarrollo de la historia de la divulgación científica en la Argentina desde el año 1600 hasta 1983 se puede ver en el Anexo N° 12 que coloqué en el CD que acompaña este trabajo, puntos 5.2. a 5.5.

5.6. Bajo la democracia (1983 a la actualidad)

Ya a partir de la instauración de la democracia en la Argentina, desde 1983, se comenzó a organizar el área de ciencia y técnica del país.

El 17 de noviembre de 1983 sale el primer número del diario *Tiempo Argentino*. El diario importaba a la Argentina la tendencia en boga en el mundo: el “arrevistamiento”. Es decir, un diseño con fotografías a gran tamaño y con suplementos que usaban la técnica de las revistas semanales. Desde distintos suplementos se abordaron temas de interés científico. Fundamentalmente, el destinado a *Salud y Ciencia y Tecnología*. Supo, además, publicar este tipo de temáticas en otros dos suplementos: *Hombre y Mujer*.

Durante la década del 80 se puso en el aire el ciclo de programas *Los Grandes Temas Médicos* con la conducción del doctor René Favalaro¹¹⁰. El programa fue emitido durante cuatro años en los canales 13 (años 1983 y 1985) y 7 (años 1986 y 1988).

Es durante esta década, también, que los tres diarios de mayor circulación en la Argentina: *Clarín*, *La Nación* y *Página 12*, comenzaron a publicar suplementos semanarios dedicados a la ciencia y la tecnología.

¹¹⁰ René Favalaro (1923-2000) fue un prestigioso educador y médico cardiocirujano argentino, reconocido mundialmente por ser quien realizó el primer bypass cardíaco en el mundo.

En 1984, en el noticiero de Canal 9, el odontólogo Tulio Huberman comienza a presentar una columna de ciencias, cargo que luego ocupó el médico Claudio Zin.

Es también en 1984 cuando García Ferré comienza a editar la versión argentina de la publicación española *Muy Interesante* que vende, en Madrid, 386.000 ejemplares y que se convierte, también, en un éxito editorial en la Argentina. En la edición nacional se combinan informaciones de ciencia y tecnología con notas de sociología, psicología, medicina y ecología. Los temas son comunes a los de la edición española, lo que cambia es el tratamiento. Son distintas, también, la tapa y la diagramación, y se incorporan contenidos y comentarios locales. Esta publicación llega, además, a Chile, Bolivia, Paraguay y Uruguay con una circulación, sumada la de la Argentina, de más de 120.000 ejemplares.

En 1986 el cineasta Carlos Sorín es invitado a participar de un ciclo de ATC, hoy canal 7, auspiciado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, que se denominó *La era del ñandú*, un documental que parodiaría el auge en la Argentina de la década del 80 de una sustancia sintetizada a partir del veneno las serpientes de cascabel sudamericanas a la que se atribuyó propiedades antitumorales.

Se trató de la sustancia conocida como *crotoxina* que, si bien investigaciones posteriores dieron cuenta de que fue fraude y donde se experimentó con seres humanos sin ningún tipo de autorización, la idea de una “Cura para el cáncer” revolucionó la opinión pública e invadió los medios de comunicación de la época.

La era del ñandú cuenta de la probable existencia de la BIO K2, una sustancia obtenida de los ñandúes que promete longevidad. En el universo apócrifo creado por Sorín el Dr. Kurz, contaba su vida, mostraba la desesperación de los porteños por acceder a la BIO K2, también el compromiso obsesivo del comunicador de un canal de noticias por brindar la “mejor” información.

El mediometraje fue una crítica al mal manejo de la investigación de la *crotoxina* hecho que denunció con total comicidad presentando como un serio documental una ficción, donde recién a mediados de su proyección uno se percataba que lo era: desde un mega operativo policial por encontrar al ladrón de un ñandú o un niño asegurando tener veintitantos, hasta psicoanalistas interpretando las ahora nuevas etapas del ser humano y un gobierno preocupado por la jubilación de personas de 200 años.

También, en septiembre de 1986 inicia sus operaciones en la provincia de San Juan el Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) de carácter multinstitucional, ya que participan en el convenio, además del CONICET, las universidades nacionales de La Plata, Córdoba y San Juan.

El 26 de mayo de 1987 sale el diario *Página 12* con un formato intermedio entre el sábana de *La Nación* y el *tabloide* de *Clarín*. “Nos planteamos hacer un diario que le hablara a la gente en su lenguaje cotidiano. Que rescatase el humor ácido que tanto usan los argentinos para contarse novedades. Pensamos que este país necesitaba un medio pluralista con un único compromiso con la democracia y los derechos humanos. Que sirviera para informar con independencia y, más que respuestas, planteara las preguntas correctas”, explicaba su fundador, Jorge Lanata (Hotiguera; 2006).

Es de destacar que *Página 12* fue el primer medio que acompañó sus ediciones con una importante colección de libros junto con las ediciones dominicales. También fue pionero en la incorporación de fascículos de alta calidad para complementar información brindada por el diario. Entre sus suplementos consideró al poco tiempo de su fundación, el destinado a la comunicación de las ciencias: *Futuro* teniendo como su director al licenciado en matemática y periodista científico Leonardo Moledo (1947-2014), que se ocupaba de los problemas sociales, económicos y humanísticos de la ciencia, con un enfoque internacional.

También, durante unos años, este diario publicó otro suplemento, *El verde*, sobre temas ecológicos y en el que se combinaban la ciencia con política, sociedad y debates ideológicos acerca del hombre y el medio ambiente.

En 1988 se crea la Asociación Civil Ciencia Hoy sin fines de lucro. El mismo año de su fundación, en diciembre, comienza a editar la revista de divulgación científica y tecnológica *Ciencia Hoy*, hermana de la brasileña *Ciencia Hoje*.

También, en 1988 abre sus puertas el Museo Participativo de Ciencias del Centro Cultural Recoleta, dirigido por la Fundación Museo Participativo de Ciencia, basado en la filosofía “Prohibido no tocar” y “Aprender haciendo”. Su misión es “proporcionar un lugar para aprender a través de la participación directa, con un mensaje provocador en las exhibiciones. Ya que ‘aprender no es una actividad forzosamente aburrida’, sostienen sus organizadores. Este Museo es un espacio donde los niños y los adultos entienden por qué suceden las cosas, haciendo que sucedan. Está pensado para “Curiosos de 4 a 100 años” con más de 250 experimentos interactivos distribuidos en salas temáticas.

Además, el Museo cuenta con una “Muestra Itinerante” que viaja a zonas alejadas de Buenos Aires para difundir su misión y permitir a aquellos que viven fuera del Gran Buenos Aires, tener la oportunidad de experimentar en un Museo Participativo.

Es en 1989 cuando comienza a editarse la revista de divulgación científica *Descubrir* de editorial Perfil. Aunque su director asegura “más que una publicación de divulgación científica, *Descubrir* es una revista de ideas y conocimiento” (De Vedia, 1998). Ejemplo de esta propuesta es la serie denominada *La ruta de Carl Sagan*, con la edición de videos y números especiales.

Por su parte la editorial Atlántida dio a conocer su revista de divulgación científica *Conozca Más*, también en este año, destinada, principalmente, para la franja de edad comprendida entre los 12 y los 18 años. Sus lectores fueron un 75% varones.

Ambas publicaciones especializadas se suman a la ya existente *Muy Interesante* mencionada anteriormente. Por tal motivo el trienio 1991-1993 es conocido como la época de oro de las revistas de divulgación científica: *Conozca Más*, de Editorial Atlántida con una tirada de 160.000 ejemplares; *Descubrir*, de Editorial Perfil con 135.000 unidades y García Ferré que continúa entregando la versión argentina de *Muy Interesante*, con 135.000 ejemplares. Todas de aparición mensual.

También, este año editorial Albatros edita la colección *Los que se van* en tres tomos donde brinda un panorama general de los factores que devienen en la retracción o extinción de las especies, además de acercar un estudio detallado de cada vertebrado amenazado detectado hasta esa fecha, cuyo autor es Juan Carlos Chebez. Estas publicaciones se reeditaron con actualizaciones en 1999 y 2006.

En diciembre de 1994 se edita el primer número de *Exactamente*, la revista de divulgación científica de la Facultad de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Según lo dicho en la propia página web de la revista *Exactamente* es la única publicación de nuestro país dedicada enteramente a la divulgación, hecha por periodistas especializados.

En 1995 se crea formalmente la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN) con el objetivo inicial de constituirse en un canal de divulgación de la producción editorial de las universidades argentinas.¹¹¹ Las editoriales universitarias que participan de esta Reunión son las de las universidades nacionales del Centro de la Provincia de Buenos Aires, de Misiones, de Cuyo, de la Pampa, de Córdoba, de Jujuy, de Tucumán, de San Juan, de La plata. Este espacio está abierto, además, a las editoriales no universitarias. La REUN ha participado como tal de algunas Ferias Internacionales del Libro, tanto en Argentina como en otros países, también en la Feria Internacional del Libro Universitario en Mérida, en diversas oportunidades, de la feria del libro de Sao Paulo, de la de Santiago de Chile y de casi todas las ferias regionales y provinciales de la Argentina.

Es en este año también que la UNESCO elige a la Argentina como la sede sur para instalar el Observatorio Pierre Auger en Malargüe, provincia de Mendoza, que comenzó a funcionar en 2005 (aunque fue inaugurado oficialmente en 2008).

Se trata de un emprendimiento conjunto de más de 20 países en el que colaboran unos 250 científicos de más de 30 instituciones, con la finalidad de detectar partículas subatómicas de alta energía que provienen del espacio exterior denominadas rayos cósmicos.

¹¹¹ Este sitio fue diseñado y desarrollado por la biblioteca Central y el C.I.P.T.E. (Centro de Información, Producción y Tecnología Educativa) dependientes de la Secretaría Académica a partir de la Iniciativa del Consejo Editorial de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Algunos de estos rayos tienen energías anormalmente superiores a los que usualmente bombardean la Tierra y producen un efecto llamado lluvia cósmica o cascada atmosférica extensa.

El emprendimiento Pierre Auger es el único en el mundo diseñado para estudiar específicamente estas lluvias. Poder conocer el origen y el porqué de ellas permitirá entender mejor el proceso de creación del universo.

En el edificio de Malargüe se construyen los detectores de rayos cósmicos que luego son esparcidos en los campos vecinos en un radio de unos 30 km a la redonda. El centro de montaje fue realizado con la ayuda económica de la Provincia de Mendoza y de la Nación Argentina. Además de la investigación y la construcción de los detectores se realizan tareas de difusión. También, se realizan visitas guiadas de escuelas a la institución y tiene una página web que permite realizar actividades interactivas.

A mediados de la década de 1990 comenzaron a ver la luz los suplementos de Informática, de *Clarín* y *La Nación*. Cada uno de los diarios optó por estrategias diferentes de presentar esta especialidad. Mientras el suplemento de *Clarín* parece haberse constituido en un catálogo de ventas con escaso valor educativo y de divulgación, el suplemento de *La Nación* ha preservado espacios destinados a la publicación de notas seriadadas con el fin de ofrecer cursos de operación de programas informáticos, así como secciones de consejos y trucos para los usuarios.

El 1 de marzo de 1996 la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires inicia el Hospital Virtual de Argentina (HVA) con una organización básica elemental a título experimental para ser puesto en marcha el 21 de octubre de ese mismo año durante el desarrollo de la Cumbre Mundial de Decanos y Expertos en Educación Médica. El HVA se pensó como una Red de Centros de Procesamiento de Información en Ciencias de la Salud que ofrece servicios e información disponible a través de Internet durante las 24 horas. Sus objetivos son desarrollar actividades de grado, postgrado, de investigación y divulgación científica.

Desde 1996 la Estación Astronómica Río Grande (EARG) lleva adelante un programa especial de Divulgación de la Astronomía (ProDIA) conjuntamente con la Facultad Regional Río Grande de la Universidad Tecnológica Nacional a través del que funciona el Planetario de Río Grande.

Hacia fines de la década del '90 las revistas de divulgación científica que habían vivido su apogeo entre 1991-1993 comenzaron a perder ventas a tal punto que en 1998 *Muy Interesante* presenta una venta de 50.000 ejemplares; *Conozca Más*, 40.000 y *Descubrir*, 17.000. Datos que se podían confirmar en el Instituto Verificador de Circulaciones (I.V.C)¹¹² según una nota publicada en el diario *La Nación*.

¹¹² Instituto Verificador de Circulaciones (IVC) es una asociación civil sin fines de lucro constituida con el objetivo de controlar, certificar y difundir los promedios de circulación neta pagada y tirada de medios gráficos del país. La información producida constituye así la única medición cuantitativa, global y

En esta nota los directores de estas tres publicaciones atribuyen la caída en las ventas a “la expansión del tema científico en las páginas de los diarios y al crecimiento de los canales de TV por cable dedicados a estos asuntos (*Discovery, TV Quality, Discovery Kids, Educable, Infinito* y otras señales” (De Vedia; 1998).

En el 2000, de la mano de la licenciada en biología Ileana Lotersztain y de la licenciada en física Carla Baredes, nace la editorial Iamiqué, “libros científicamente divertidos” de divulgación científica con la serie *Preguntas que ponen los pelos de punta* y que continúa en dos series clasificadas por temas, una de ciencias naturales y otra de ciencias sociales. Dentro de la serie de ciencias naturales se encuentran: *Asquerosología, ¡Qué bestias!, Ciencia para contar, Sueños curiosos, Destinos insólitos, Los animales por fuera, Pura vida*, la ya mencionada *Preguntas que ponen los pelos de punta*. La de ciencias sociales propone: *Las cosas no fueron siempre así* y *Los fuera de serie*.

A fines del 2001 soy convocada por un grupo de editores mexicanos, quienes habían obtenido la licencia para publicar la revista *Scientific American Latinoamérica* para que me hiciera cargo como corresponsal en la Argentina.

Esta propuesta la acepté con todo entusiasmo. Mi contrato estipuló que debía escribir por mes dos reportajes: uno realizado por un científico argentino y otro sobre un tema vinculado con la ciencia o la tecnología que ocurriera en la Argentina y que yo considerara relevante como para que sea tratado en las páginas de esta publicación.

En junio sale el N° 2 de la publicación con un resultado que destacó mi trabajo: fue nota de tapa el reportaje escrito por el doctor Daniel P. Cardinali¹¹³ titulado como nota interior “Cronobióticos: cómo mover los engranajes del reloj biológico humano”, con una extensión de 8 páginas, con numerosas ilustraciones, entre ellas 4 infografías más la infografía de tapa. Como nota de tapa se publicó bajo el título “El reloj biológico humano” y una experiencia científica con el Boca Juniors”.

Lo destacable de este logro es que la revista podía seleccionar para publicar notas ya aparecidas en *Scientific American Internacional*, con infografías realizadas e ilustraciones, las que debía, únicamente traducir al español.

sistemática de medios disponible para conocer fehacientemente el costo por contacto de los avisos, contribuyendo a la transparencia del mercado. En el contexto competitivo que caracteriza al mercado gráfico, el hecho que un medio esté asociado a la entidad es un claro factor de diferenciación y de confiabilidad, y es para el editor una herramienta eficaz de *marketing*, que asimismo permite conocer la evolución de la competencia.

¹¹³ En la publicación se incluyó este resumen de la biografía del Dr. Cardinali: es profesor titular de Fisiología de la Facultad de Medicina de la UBA e investigador superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de la Argentina. Ha recibido la Beca Guggenheim, los doctorados Honoris Causa en Medicina de las universidades Complutense de Madrid y de Salamanca, y el título de académico de la Real Academia de Medicina de España. El doctor Cardinali es el investigador biomédico que, habiendo trabajado exclusivamente en la Argentina, más citas ha recibido en la bibliografía científica internacional en el último cuarto del siglo XX (*Science Citation Index, Institute for Scientific Information*, periodo 1974-1998).

Pero, sin duda, al recibir este excelente reportaje optaron por hacer el esfuerzo editorial de costear a dibujantes, fotógrafos y diseñadores gráficos para que llevaran a cabo las ilustraciones, con el objetivo de demostrar lo que sostenía en su editorial: existía en Latinoamérica investigadores prestigiosos que podían elaborar excelentes materiales para la revista capaces de competir con los preparados por la publicación internacional.

Seguimos trabajando. Los investigadores argentinos estaban muy entusiasmados en escribir colaboraciones para esta publicación, dado el éxito del puntapié inicial protagonizado el Dr. Daniel Cardinali. En agosto salió el N° 3 de la publicación y después, intempestivamente, sin muchas explicaciones y cuando yo tenía “en parrilla” tres reportajes escritos por científicos argentinos, a través de un correo electrónico enviado desde la dirección de la revista me informan que “se deja sin efecto el compromiso asumido por esa editorial”.

La publicación deja de editarse como revista latinoamericana. Así fue como quedó cancelado mi contrato –firmado en México DF en diciembre del 2001. Mi desconcierto fue mayúsculo, luego de realizar los editores mexicanos tantos esfuerzos por lograr vínculos que les permitieran esta destacada actividad, sin mediar explicaciones, cierra la edición y junto con ella mis expectativas, y las de numerosos científicos argentinos a quien había ya comprometido con colaboraciones, de haber logrado un espacio destacado donde difundir los avances de la ciencia y la tecnología nacionales.

De esta manera fracasó un buen intento que pasó a engrosar “las numerosas oportunidades perdidas” –como las ha llamado el doctor Calvo Hernando- que ha tenido la región de concretar actividades de divulgación en ciencia y tecnología y que han carecido de continuidad.

Entre el 2001 y 2007 el periodista científico Leonardo Moledo fue director del Planetario de la Ciudad de Buenos Aires Galileo Galilei donde desarrolló una innovadora e intensiva actividad, como llevar telescopios a los barrios de la ciudad.

En este Planetario, Moledo instauró en el 2001 el ciclo *Viernes de la ciencia* que continuó repitiéndose todos los años, ocasión en que se congregaba a importantes científicos argentinos.

También, Moledo organizó en ese espacio el primer Café científico, el tercer martes de cada mes convocando a uno, dos o tres científicos argentinos para que conversaran del modo más libre con una concurrencia habilitada para hacer cualquier pregunta. El diálogo se publicaba el sábado siguiente en el suplemento *Futuro* del diario *Página 12*. Además, congregó al Planetario y a la Cátedra de Periodismo Científico de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, para dictar el curso *Ciencia para Periodistas*.

A partir del 2002 la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, organiza anualmente las Semanas de las Ciencias, dirigidas preferentemente a estudiantes y docentes de los últimos años del nivel secundario.

En particular La Semana de la Física cuenta con charlas y demostraciones, experimentos interactivos y visitas a los laboratorios; actividades en las que suelen colaborar investigadores del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE).

Fue en el transcurso del 2002 que la Asociación Civil Expedición Ciencia comienza a realizar campamentos de ciencias para adolescentes de 14 a 17 años, denominados *Expedición Ciencia*. La experiencia reúne por nueve días a 46 adolescentes seleccionados entre postulantes de todas las provincias que comparten la curiosidad constante por el mundo que los rodea y les abre las puertas a recorrer el territorio del descubrimiento y la exploración de la mano de científicos profesionales y especialistas en educación de las ciencias.

Expedición Ciencia apunta a que los niños descubran fenómenos de la naturaleza a través de la formulación permanente de preguntas y la realización de experimentos. En lugar de darles las respuestas a lo que van encontrando, se los invita a cuestionar los resultados a través de la formulación de hipótesis, razonamientos y experimentaciones que les permitan acercarse a una explicación coherente de los problemas con que se encuentran. Así, los participantes van generando una metodología de trabajo basada en la curiosidad y el razonamiento apoyado en observaciones y resultados experimentales.

5.6.1. 2003-2014- La actualidad

Desde el año 2003 nos encontramos ante una etapa inédita: la continuidad en las políticas de comunicación de la ciencia.

En el 2003 comienza a publicarse la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*, una publicación académica cuatrimestral editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), el Instituto Universitario de Estudios de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Salamanca y el Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES) de la Argentina que aborda la relación entre ciencia, tecnología y sociedad desde una perspectiva plural e interdisciplinaria.

En sus páginas se promueven análisis relativos a la problemática de la ciencia y la tecnología en los ámbitos culturales y políticos de las sociedades iberoamericanas, a partir de estudios y tendencias en la materia a nivel regional e internacional.

Desde el 2003 editorial Eudeba inicia la colección *¿Querés saber?* de divulgación científica recomendada para niños de 7 años en adelante, entre ellos: *Querés saber qué es el ADN*, *¿Querés saber qué son las células?*, de Pablo Bernasconi; *Querés saber qué es el Big Bang?*, *¿Querés saber qué es el cielo?*, *¿Querés saber qué es el universo?*, *¿Querés saber qué son las estrellas?*, de Alejandro Gangui; y *¿Querés saber qué son las proteínas?*, de Paula Bombara.

También, desde el 2003 empieza a estar en el aire, por Canal 7, el programa *Científicos Industria Argentina*, de una hora de duración, conducido por el matemático y periodista Adrián Paenza, sobre quien volveremos más adelante.

El ciclo, en palabras de su productora periodística, Carla Nowak “busca difundir la ciencia y la tecnología a fin de compartir la fascinación, la sorpresa y el asombro que genera el trabajo de los que producen ciencia en la Argentina”.

El 9 de junio de 2003 la Universidad Nacional del Litoral comienza a editar mensualmente el periódico *El Paraninfo*. Se trata de un medio de producción propia y de distribución gratuita entre los integrantes de la comunidad universitaria y los medios de comunicación social. En él se publican noticias institucionales, notas que abordan temas relacionados con la producción científica y la extensión universitaria, informes periodísticos, notas de opinión, culturales, datos sobre cursado, trámites y servicios de la institución, agendas de actividades y efemérides.

Entre el 13 y el 17 de octubre de este año se realiza la I Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología organizada por el Ministerio de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva mediante la Secretaría de Planeamiento y Políticas bajo el lema *El conocimiento al servicio del bien común*.

La Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología, es reconocido “como el evento de difusión y popularización científica más importante del país”.

Durante la Semana, institutos de investigación, laboratorios, clubes de ciencia, cines, teatros, museos y bibliotecas de todo el país abrieron sus puertas a niños y jóvenes y adultos invitándolos a participar de actividades especiales.

Esta primera experiencia tuvo como resultado la participación nacional de 60 instituciones de ciencia y tecnología, 7.500 alumnos y 50 docentes de 198 escuelas.

El Centro Cultural Rojas, “El Rojas”, como es ampliamente conocido, comenzó a principios del 2003 el ciclo de charlas “Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad”, como parte de un proyecto del área de Ciencia y Tecnología con el objeto de difundir el conocimiento científico que se genera en la Universidad. Desde entonces, hasta el 2006, se realizaron más de sesenta charlas, en un rito semanal que acercaba a investigadores de las más diversas disciplinas a un público amplio, y que ponían en discusión sus últimos hallazgos. En el libro *Hoy la ciencias adelantan que es una barbaridad* se presentan algunas de las charlas del ciclo, con temas que van desde las estrellas a los hornos solares, desde el ADN hasta las costas marinas, configurando un interesante panorama sobre la investigación científica en nuestro país (AA: VV; 2006).

Entre esas actividades en conjunto del 3 al 14 de noviembre del 2003 se realizó organizado por el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Universidad de Buenos Aires el *Festival Buenos Aires Piensa*, un encuentro entre los porteños y su ciencia, cuyo principal objetivo fue el de crear espacios que permitieran discutir, compartir y analizar investigaciones y descubrimientos.

En noviembre del 2004 organizada por el Ministerio de Cultura del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires se presenta la primera edición de *La Noche de los Museos*, una iniciativa que invita a recorrer gratuitamente, un sábado al año, en horario extendido los museos de la Ciudad de Buenos Aires.

Esta actividad se realiza desde el 2004 ininterrumpidamente todos los años en los que fueron agregándose nuevas propuestas y se extendió a más barrios de la Ciudad de Buenos Aires.

Por otro lado, este mismo año el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación lanza la Campaña Nacional de Lectura. Producto de esta Campaña son los libros de divulgación de la historia de la ciencia para chicos *La mirada del lince* y *El argonauta argentino y el secreto de su alfombra*, de Diego Hurtado de Mendoza y la editorial Eudeba publica *Ciencia y literatura. Un relato histórico* de Miguel de Asúa.

En el 2005 desde la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología se crea la plataforma INNOVAR con la idea de contribuir a consolidar un ambiente proclive a la innovación en la sociedad.

La plataforma está pensada para la exposición de productos y/o procesos que se destaquen por su diseño, tecnología o por su grado de originalidad. A través de ella se organiza el primer Concurso Nacional de Innovadores del que participan cientos de proyectos que se someten a un proceso de evaluación, destinado a seleccionar a los que formarán parte de la exposición, y a consagrar aquellos que, adicionalmente, serán destacados con un premio.

Durante los años 2004 y 2005, Telefe, en una coproducción de Telefe Contenidos y Sony, realizó con material íntegramente local, el ciclo *Científicos Industria Argentina*, dirigido por el periodista y matemático Adrián Paenza. El programa era emitido anteriormente a esta fecha por Canal 7, como ya hemos dicho. Desde 2005 volvió a estar en el aire por dicho canal.

En septiembre del 2005 se publica el libro de divulgación científica *Matemática... ¿estás ahí?* también de autoría de Adrián Paenza^{114 115} quien desde el 2005 escribió ocho libros dedicados a la popularización de las matemáticas.

¹¹⁴ Ya citado, además, como conductor del programa televisivo “Científicos Industria Argentina”.

¹¹⁵ Adrián Paenza es doctor en matemática y enseñó en la Universidad de Buenos Aires (UBA) entre 1979 y 2003. Paralelamente ejerció como periodista deportivo y político. Fue galardonado por la Unión Matemática Internacional (IMU) con el Premio Leelavati¹¹⁵ 2014 por su significativo aporte a la divulgación de las matemáticas. El Premio que otorga la IMU es el máximo reconocimiento internacional para aquellos que contribuyen a mejorar la percepción pública de la matemática. Paenza es el segundo ganador en recibir el Premio Leelavati desde su creación en 2010. Su reconocimiento se debe a su actividad en la comunicación de la ciencia en general y de la matemática en particular, plasmada en sus diversos trabajos en los medios de comunicación. La entrega oficial fue el 21 de agosto del 2014 en Seúl, Corea del Sur, en el marco del Congreso de la Unión Matemática Internacional. En esa oportunidad, Paenza ofreció una conferencia para los matemáticos que asistieron al encuentro.

Cinco bajo el nombre “Matemática...¿estás ahí? Publicado por Ediciones Siglo XXI que vendió más de 1.000.000 de copias.

Este libro encabezó la lista de *best sellers* durante 73 semanas consecutivas. Hoy se encuentra en su edición número 22. Se publicó en Portugal, Italia, República Checa, Alemania y fue recientemente traducido al idioma chino para una próxima edición. También está disponible una descarga gratuita.

Entre el 1 y el 2 de octubre del 2005 se realizó en la Biblioteca Nacional de la Ciudad de Buenos Aires el 1er. Festival de Cine y Video Científico del MERCOSUR. Se trató de un encuentro destinado a estimular la relación entre hacedores de la industria del cine y científicos.

Entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre estuvo abierta al público la exposición de los trabajos ganadores del primer concurso fotográfico sobre la temática científica y tecnológica *Ciencia en foco, tecnología en foco* organizado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Mediante este concurso se pretende interesar al público en general por el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la Argentina ya sea como espectadores o como fotógrafos aficionados; acercar a fotógrafos profesionales a un área que alberga una infinita riqueza visual; incentivar a la comunidad académica, científica y a las empresas de base tecnológica que registren de forma artística parte de su universo de trabajo.

Entre el año 2004-2005 se realizó la exposición de arqueología y paleontología *Ciudad de Pozos y Fósiles* en la estación Juramento de la línea D de subterráneos (Buenos Aires). Estuvo organizada por la Fundación de Historia Natural Félix de Azara, la Comisión para la Preservación del Patrimonio Histórico Cultural de la Ciudad de Buenos Aires – Programa Historias Bajo las Baldosas y Subterráneos de Buenos Aires – Sociedad del Estado.

En el 2005 la Universidad Nacional de Quilmes bajo la dirección de doctor Diego Golombek comenzó a editar la Colección *Ciencia que ladra una manera amena de divulgar la ciencia* presentada con títulos atractivos.

En el 2006 la Universidad de Quilmes se asocia con la editorial Siglo Veintiuno Editores para continuar publicando esta colección. Son de autoría de Golombek los libros que de esta colección se presentan con títulos convocantes: *El cocinero científico: Apuntes de alquimia culinaria, Sexo, drogas, biología (un poco de rock and rol) y Cavernas y palacios. En busca de la conciencia del cerebro y Las neuronas de Dios.*

En el 2006 los lunes a las 22 horas canal 13 pone en el aire el programa de divulgación histórica Algo habrán hecho conducido por Mario Pergolini y Felipe Pigna, cuyo libro *Los mitos de la historia argentina*¹¹⁶ fue utilizado como base del programa. Este abarca desde el año 1804 a 1930 y de ahí a la actualidad.

El ciclo transitó entre la ficción y el género documental utilizando comparaciones de la historia pretérita con hechos de la actualidad. En los distintos capítulos sus guionistas Alejandro Turner, Andrés Rapoport, Nora Mazitelli y Gloria Guerrero, reconstruyeron un viaje a través de la historia en el tiempo y el espacio cuyo objetivo fue reparar en aquellos sucesos que han quedado fuera de los museos y los manuales escolares. Mario Pergolini y Felipe Pigna, en los diferentes programas, cruzaron la Cordillera de los Andes junto José de San Martín; acompañaron a Mariano Moreno en sus momentos más trágicos; con sus manos cerraron los ojos de Manuel Belgrano; descubrieron que French y Beruti no eran simples entusiastas repartidores de escarapelas y vieron el desembarco inglés en las costas de Quilmes, para comprobar que el itinerario de las tropas británicas hacia la plaza de Mayo es similar al recorrido del colectivo 22.

También, en el 2006 editorial Albatros, dentro de su catálogo infantil juvenil, comienza a editar la colecciones: *Pequeños grandes genios*, que recrea con sencillez y humor la infancia de los grandes genios de la humanidad; *Una visita por el museo*, una colección para recorrer y conocer los museos, a partir de una novela y de fichas informativas; *Ciencia y Tecnología*, una propuesta que plantea problemáticas experimentales a partir de situaciones de la vida diaria; *Pequeños científicos*, inicia a los más chicos en el mundo de la ciencia a través de actividades prácticas .

Además, esta editorial empieza a publicar obras de divulgación que precede con el número cien: *100 árboles argentinos* sobre especies autóctonas y exóticas de la flora argentina con reseñas sobre cada una, características del medioambiente en el que crecen, consejos sobre cultivos, recolección de frutos, formas de reproducción y enfermedades.

¹¹⁶ *Los mitos de la historia argentina* son una serie de libros escritos por Felipe Pigna, basados en aspectos importantes de la historia de la Argentina. Hasta el 2013 se editaron cinco libros de dicha serie, que en su conjunto se extienden desde la llegada española a América hasta la caída del gobierno de Juan Domingo Perón.

El primer libro fue escrito en el 2004, y como subtítulo indicaba *La construcción de un pasado como justificación de un presente*. Comienza hablando del Descubrimiento de América y termina con el Congreso de Tucumán.

El segundo libro, del año 2005, se tituló *Los mitos de la historia argentina 2: De San Martín a El granero del mundo*.

El tercer libro del 2005, *Los mitos de la historia argentina 3* recorre la etapa de nuestra historia que va de la sanción de la Ley Sáenz Peña, que estableció el voto secreto, universal y obligatorio, al final de la llamada Década Infame y los albores del peronismo.

El cuarto libro del 2008 *Los mitos de la historia argentina 4: la Argentina peronista (1943-1955)* donde presenta el fenómeno histórico del peronismo.

El quinto libro del 2013 *Los mitos de la historia argentina 5: de la caída de Perón al golpe de Onganía (1955-1966)* que está dedicado a dilucidar la primera década de proscripción del peronismo y de exilio de su conductor.

Luego lo continuaron: *100 aves argentinas, 100 cactus argentinos, 100 caracoles argentinos, 100 mamíferos argentinos, 100 mariposas argentinas, 100 orquídeas argentinas, 100 peces argentinos y 100 plantas argentinas.*

Desde el año 2006 bajo el lema *La ciencia en los cuentos* el Área de Ciencias del Centro Cultural Borges y otras instituciones invitan a un concurso de cuentos cortos sobre temas científicos, con el objetivo de promover el interés de los jóvenes entre 16 y 18 años por la ciencia y la literatura. En palabras de las organizaciones convocantes “Este concurso pretende motivar a los jóvenes para que investiguen algún aspecto de la ciencia que los fascine, para que desarrollen una idea, usen su imaginación, y expresen el resultado de sus meditaciones con palabras cuidadas en una obra que sea a la vez rigurosa como documento científico y literalmente atractiva”.

El 1ro. de abril del 2007, casi dos años después de haber sido creado por decreto, comenzó su transmisión el canal televisivo *Encuentro*, del Ministerio de Educación .

Este canal tiene, además, un portal en Internet¹¹⁷ el que apunta a vincular la televisión con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para potenciar ambos medios y constituirse así en una herramienta para docentes, padres y alumnos.

Es un canal de televisión con contenidos educativos y culturales producidos especialmente en la Argentina, o adquiridos a las más prestigiosas productoras de América latina y del mundo.

Encuentro forma parte del proyecto Educ.ar, el portal educativo del Ministerio de Educación, que tiene como objetivo difundir el uso de las TIC en las escuelas de la Argentina. Estos proyectos se vinculan para crear un espacio multimedia e interactivo, a partir de la convergencia de la televisión e Internet.

También, en el 2007 se crea la Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas Argentina de la Fundación Instituto Leloir (CyTA), declarada de interés Cultural por la Secretaría de Cultura de la Presidencia de la Nación.

En agosto del 2007 la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática, conformada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación presenta su Informe Final (Informe Final de la Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática) que ya hemos presentado en el capítulo II, punto 2.17.

También el Poder Ejecutivo de la Nación declara el 2008 como el “Año de la enseñanza de las ciencias” dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología y crea el portal correspondiente¹¹⁸ para enmarcar y centralizar todas las acciones destinadas al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias a lo largo del año 2008.

¹¹⁷ Que se puede consultar en <http://www.encuentro.gov.ar/>

¹¹⁸ Que se puede consultar en <http://www.educ.ar/sitios/educar/especiales/educaciencias>

De esta manera se intentó de lograr la mayor difusión posible de todas las actividades que se estuvieran llevando a cabo en torno a la enseñanza de las ciencias, así como servir de plataforma de recursos sobre dicha temática. Este portal continúa en la actualidad para potenciar los objetivos para los que fuera creado.

En el mismo marco, se presenta el proyecto Experimentar de la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina¹¹⁹ que tiene el propósito de acercar a chicos y jóvenes al mundo del pensamiento científico y a los misterios de la naturaleza. Las propuestas del portal apuntan a que los visitantes puedan desarrollar estrategias de pensamiento científico para explorar los fenómenos de la naturaleza y a que disfruten investigando cómo funcionan las cosas.

Es necesario volver a considerar que hasta el 2007, el área administrativa dedicada a la ciencia y la tecnología estuvo incluida dentro del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología¹²⁰, con la jerarquía de una Secretaría Ministerial, del que a su vez dependía el CONICET y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. En febrero de 2008 la presidente Cristina de Kirchner le otorga la jerarquía de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva a la Secretaría, separándola del Ministerio de Educación, esperando obtener, logros científicos y productivos de relevancia.

Al pasar a rango de Ministerio la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva logra continuidad en sus actividades dado que el Dr. Lino Barañao, quien fuera del 2003 al 2007 Presidente del Directorio de la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación, pasa a ser su Ministro y la Dra. Ruth Ladenheim, quien fuera durante igual período Coordinadora de la Unidad de Promoción Institucional en la Agencia Nacional de Promoción Científico y Tecnológica, pasa a tener el cargo de Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

En continuación con el nuevo impulso dado al área que nos interesa el 23 febrero de 2008 la presidente anunció oficialmente el proyecto de construcción de un complejo de edificios destinados a consolidar la ciencia y tecnología. En ese momento manifestó que “se trata del Plan Federal de Infraestructura para la Ciencia y la Tecnología que invertirá a lo largo de cuatro años 450 millones de pesos en la construcción o remodelación de 50 obras, para 20 centros de investigación ubicados en 13 provincias de todo el país. También se construirá un polo-científico tecnológico que albergará al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, al CONICET, a tres nuevos institutos de investigación y a un museo interactivo, en el que los docentes podrán tomar cursos”. En la actualidad ha avanzado la creación de este polo y el Ministerio de Ciencia tiene ya su sede en estas instalaciones.

¹¹⁹ Que se puede consultar en <http://www.experimentar.gov.ar/home/home.php>

¹²⁰ El MINCYT lo desarrollamos en el punto 7.2.1.1., del Capítulo VII de este trabajo de investigación.

En el 2008 desde la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación de la Nación se crea el portal “infoUniversidades. Divulgación y Noticias Universitarias” cuyo objetivo general es “difundir y divulgar noticias científicas, de extensión universitaria y académicas que se desarrollan en las Universidades Nacionales”.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva trabaja en conjunto con el Ministerio de Educación en el Programa de Ciencia, Tecnología y Educación a través de una Comisión Interministerial para elaborar acciones específicas destinadas a mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en los colegios. Ejemplo de ello es el programa “Científicos van a la escuela” donde los científicos se relacionan con los docentes sobre la base de proyectos de investigación.

La plataforma INNOVAR¹²¹ lanza su Concurso Nacional de Innovadores 2008 a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Ya comenzado el año 2010 con el espíritu del Bicentenario se recordó la figura del almirante Guillermo Brown con una muestra itinerante a bordo de la Flota Grandes Veleros, una aventura que surca durante ese año los mares de América latina para conmemorar las primeras revoluciones patrias.

Entre el 22 y el 26 de febrero estuvo en la Base Naval Mar del Plata – Playa Grande presentando la muestra *Guillermo Brown, Héroe en la Argentina y América latina*.

Luego, entre el 4 y el 9 de marzo, cuando los veleros llegaron al Apostadero de la Armada Nacional en la Dársena Norte se presentó la Muestra en el puerto porteño. La misma exposición se pudo ver durante todo el año en los salones de la Casa Amarilla (réplica de la vivienda que habitó el almirante, en La Boca).

En el marco de los festejos del Bicentenario y de su política de promoción de la cultura científica, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva organizó el *Túnel de la Ciencia*, una exhibición multimedia itinerante de la Sociedad Max Planck que permitió el contacto del público en general con las últimas ideas de la investigación moderna.

Esta exhibición multimedia se denominó *Un fascinante viaje al futuro de los descubrimientos científicos* y se llevó a cabo del 8 de marzo al 20 de abril de 2010.

Los visitantes, a través de visitas guiadas o por el *tour* interactivo de la página web creada a estos efectos, pudieron conocer los misterios del universo a través del recorrido de 12 estaciones, donde se presentan desde los elementos más pequeños hasta las estructuras más grandes de nuestro mundo¹²².

¹²¹ Que se puede consultar en <http://www.innovar.gov.ar/>

¹²² Que se puede consultar en http://www.tuneldelaciencia.mincyt.gob.ar/tour_interactivo.html

El 11 de marzo de este año se estrenó el documental *Un fueguito. La historia de César Milstein*, que realizó Ana Fraile, sobrina nieta del Nobel argentino llevado a cabo con el apoyo económico del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y que pudo verse en las diversas salas de la Argentina.

El filme combina material del archivo personal, entrevistas al propio Milstein, a su esposa, a familiares y a muchas de las personas que colaboraron con él durante sus estudios y estaba en la Universidad de Cambridge, Gran Bretaña. Además, relata de manera entendible (con dibujos, animación, etc.) lo que Milstein logró y los beneficios que eso generó con su trabajo sobre el sistema inmunológico y el descubrimiento de la técnica para producir anticuerpos monoclonales que le valieran ganar el Premio Nobel de Medicina en 1984.

En la actualidad el Portal, que nació bajo el nombre de Info Universidades en 2008 se denomina Argentina Investiga, Divulgación y Noticias Universitarias.¹²³

Su objetivo principal es el de difundir noticias vinculadas con la producción científica y académica que se desarrolla en el sistema universitario nacional.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina creó a partir del 9 de abril de 2013 el Programa Nacional de Popularización de la Ciencia y la Innovación, de acuerdo con lo expresado en la Resolución que dio lugar a su creación “que este Ministerio tiene entre sus objetivos el de contribuir, en el ámbito de su competencia, al bienestar social acercando y popularizando la ciencia y la innovación poniéndolas al servicio de la comunidad en pos de una mejor calidad de vida”. Este Programa resumió: el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología y Educación, creado en el 2009 “tendiente a la formación de ciudadanos reflexivos a través de la adquisición de códigos científicos básicos, necesarios para participar en las decisiones que se deben tomar para definir el ritmo y las finalidades de los cambios”.

También, al Programa Nacional de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del 2010 “el cual buscaba acortar la brecha entre el quehacer científico tecnológico y la sociedad con el fin de motivar en la población el acercamiento, apropiación y uso del conocimiento”.

Además, el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología y Arte del 2011 cuyo objetivo era generar, planificar y ejecutar proyectos interdisciplinarios que promuevan, acerquen y transmitan el desarrollo y crecimiento de la ciencia en nuestro país a través de una mirada estética de la sociedad en su conjunto”.

También, el programa Innovar que se había creado en el 2011 cuyo objetivo era “promocionar y apoyar a emprendimientos innovadores, organizando y gestionando el Concurso Nacional de Innovaciones”.

¹²³ Que se puede consultar en <http://argentinainvestiga.edu.ar/>

El Programa Nacional de Popularización de la Ciencia y la Innovación actual busca profundizar el acercamiento de la ciencia y la innovación a la sociedad con el propósito de contribuir a la apropiación social del conocimiento y a la formación de una ciudadanía responsable.

El Programa se propone estimular las vocaciones científicas y tecnológicas en los jóvenes, promover la cultura científica, contribuir a la comprensión de la importancia de la investigación y de sus resultados para el desarrollo de la sociedad, promover la cultura innovadora en pequeñas y medianas empresas y contribuir a la comunicación dentro de la comunidad científica. Para su concreción, el Programa actúa de manera directa, a través de la ejecución de acciones propias, y de manera indirecta, a través de la promoción de acciones de otros actores sociales.

La dirección del Programa en el 2015 está a cargo de la doctora en física Vera Brudny.

Es de destacar, por otro lado, la creación de *Tecnópolis*, una mega muestra de ciencia, arte y tecnología, en la que el Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva participa con espacios exclusivos y actividades¹²⁴.

Las acciones que desarrolla este Ministerio en torno a la Comunicación de la Ciencia son muy amplias, la información completa se encuentra en su página *web*¹²⁵.

En este capítulo me ocupé de hacer un recorrido por los hitos de la divulgación de la ciencia que se manifestaron en nuestro país, presentándolo de manera resumida y de acuerdo con el desarrollo cronológico de los acontecimientos, atendiendo, además, a las circunstancias históricas que los enmarcaron.

¹²⁴ Que se puede consultar en <http://www.tecnopolis.mincyt.gob.ar/>

¹²⁵ Para mayor información se puede acceder a su página *web* <http://www.mincyt.gob.ar/> y dentro ella la relacionada con las acciones que se llevan a cabo <http://www.mincyt.gob.ar/acciones>

Capítulo VI

6. La Sociedad de los saberes compartidos

En este capítulo hacemos una reseña de los marcos conceptuales que consideramos fundamentales para comprender el concepto de “Sociedad de la Información y el Conocimiento”. Para ello, en primer lugar, nos ocupamos de compendiar los orígenes de la Internet y del *World Wide Web*, sin los cuales no hubiera sido posible el surgimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Luego, abordamos, de manera resumida, la historia de los términos Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento deteniéndonos en hacer un paneo de los pensadores de estas sociedades: Daniel Bell, Simon Nora y Alain Minc, Manuel Castells y, Paul David y Dominique Foray, terminando por evaluar las diferentes posturas que intentan encontrar un nuevo equilibrio entre la monopolización del saber y la defensa económica de los creadores y de los investigadores con el acceso a bienes públicos globales, como el conocimiento.

6.1. Un hito en la comunicación científica: la Internet

Para que se produzca ciencia y, para que esta pueda ser difundida a la sociedad, es imprescindible, previamente, el trabajo coordinado de los propios científicos, que avanzan en cada rama del saber comunicándose, entre ellos, sus hallazgos.

Los cauces tradicionales –aún vigentes- de conocer lo que hace cada grupo de investigación han sido las revistas científicas especializadas que, a diferencia de las de divulgación, no necesitan la traducción, la interpretación del mensaje por estar destinada a los investigadores de cada campo específico. Además, las reuniones científicas y los congresos han sido también vehículo natural para el intercambio de conocimiento en el mundo de la ciencia. Con el desarrollo las computadoras¹²⁶, los investigadores comenzaron a vislumbrar la posibilidad de intercambiar conocimientos de una forma más rápida e informal, lo que supuso uno de los impulsos fundamentales de las redes de comunicaciones.

La ciencia y las redes de comunicaciones se potencian entre sí y permiten el mutuo desarrollo. “La idea de procesamiento de la información no solamente consiste en transformar en información secundaria la que era primaria, sino también en hacer accesible una información que, de hecho, no lo es” (Coll-Vinent; 1984: 13).

Resulta interesante resaltar que 1 de enero del 2013 la Internet cumplió 30 años, ya que nació el primer día de enero de 1983:

El primer día de 1983 nació la Internet. O dicho de otra forma, se completó la migración de los protocolos usados en Arpanet (los NCP, por Network Control Program) a los protocolos de la Internet, los hoy bien conocidos y universalmente usados TCP/IP. Arpanet, que había sido puesta en marcha el 29 de octubre de 1969 a las 10 y media de la noche, había comenzado a mostrar sus limitaciones en los primeros años de la década del '70.

¹²⁶ En España únicamente se dice ordenador.

En 1973 se puso sobre la mesa la idea de que se necesitaba renovar la tecnología de tal modo que la transmisión de paquetes de datos pudiera realizarse no ya entre *hosts* (computadores, por así decir), sino entre redes de computadoras. De hecho, la palabra La Internet proviene de ese concepto, el de *la Internetting*, conectar redes entre sí, lo mismo que la frase red de redes para referirse a La Internet.

Vinton Cerf y Bob Kahn fueron los responsables de crear el nuevo conjunto de protocolos, es decir, la nueva tecnología de conexión a la que hoy llamamos, simplemente, La Internet. Empezaron a trabajar en el proyecto en el verano de 1973, bosquejaron las ideas básicas, que durante los siguientes 4 años se formularían, codificarían y consolidarían. En noviembre de 1977 se hizo el primer experimento conectando tres redes mediante TCP/IP, una en Noruega, otra en Inglaterra y la tercera en los Estados Unidos (Torres; 2013).

Jean Claude Guedon (Guedon; 2000), asegura que la identificación histórica entre Arpanet y la Internet, o, más aún fijar a Arpanet como red precursora de la Internet es fruto de un cúmulo de confusiones, cuando no de leyendas. Existe, en efecto, relación entre ambas redes, pero se trata de dos tecnologías muy distintas, que no se despliegan de la misma manera, que están desarrolladas por investigadores diferentes, y que conducen a resultados distintos.

Mientras Arpanet representaría una etapa primigenia en el desarrollo de las redes de computadoras heterogéneas, la Internet corresponde, desde el principio, a la idea de poder conectar todas las redes entre sí, incluso aquellas que no han sido aún inventadas.

Desde 1979, la red USENET facilitó a las universidades el intercambio de mensajes a través del sistema UNIX (UUCP: *Unix to Unix Copy Protocol*).

UNIX estaba constituido por un conjunto de programas sencillos, simples y capaces de realizar varias tareas a la vez, y surgió de un grupo de informáticos de ATT (Corporación Estadounidense de Teléfono y Telégrafo) que explotaron la idea de crear programas multitarea. Lo llamaron UNIX por *multics*, o múltiple, pero también porque en inglés la pronunciación de UNIX recuerda a la palabra “eunucos”, haciendo ver que su sistema nacía castrado por el enorme peso que imponían en el desarrollo informático las grandes corporaciones, especialmente en aquel tiempo, la IBM. Cuando ATT percibe que no podrá desarrollar UNIX –y los protocolos de comunicación asociados TCP/IP- porque el mercado estaba copado por IBM, se decide a venderlo a laboratorios de investigación y a científicos particulares a un precio ridículo.

UNIX, más operativo y funcional, crece al calor de los departamentos de informática de las universidades norteamericanas y, en 1979, gran parte de las universidades se conectan a Arpanet utilizando los protocolos TCP/IP, y los programas UNIX. Los responsables de Arpanet se dieron cuenta que sus protocolos de transmisión NCP se habían quedado obsoletos y encargaron a la empresa de telegrafía Western Union la puesta en marcha de nuevos protocolos para crear Arpanet 2.

El fiasco fue tan monumental que decidieron hacer caso de los técnicos universitarios y aceptar los protocolos TCP/IP, justo cuando parecía que los sistemas telefónicos X.25 eran los que oficialmente se impondrían.

En Europa la investigación se dividió en dos escuelas: la de los operadores de telecomunicaciones, que desarrollaron normas basadas en el modelo de la red telefónica, y que desarrollaron la norma X.25¹²⁷, y la de los informáticos, defensores de UNIX, en la que brillaban dos países, Noruega y Reino Unido, donde, inspirados en la red Arpanet, se iniciaron trabajos destinados a crear la tecnología necesaria para implementar en Noruega la red UNINETT y en Gran Bretaña la denominada JANET.

Posteriormente, Alemania creó una estructura llamada DFN (Deutsches ForschungsNetz), Suecia puso en marcha SUENet, y Finlandia FUNet, seguidas por SURFNet en los países Bajos. Todas ellas eran estructuras de desarrollo, no redes operacionales.

Entre 1980 y 1983, mientras Europa aún experimentaba con estas redes similares a Arpanet, en EE.UU., bajo el impulso del investigador Ira Fuchs, del centro de cálculo de la *City University* de New York, las universidades decidieron interconectarse y ofrecer a los investigadores un servicio de mensajería electrónica y de difusión de noticias. El nombre de la red era BITTNet (*Because It's Time Network*) y Fuchs, su presidente. La interconexión se basaba en que cada nuevo centro conectado iba en busca de otro no demasiado alejado, ya conectado, y se enlazaba a él pagando los gastos. BITTNet fue operativo a comienzos de 1981.

En 1983 comienzan los primeros trabajos de coordinación a escala mundial. La primera reunión sobre la idea de crear una red mundial tuvo lugar en Oslo, Noruega a principios de enero de 1983, que coincide con la fecha en la que la nueva versión de UNIX se provee con los protocolos TCP/IP incorporados.

Al mismo tiempo el norteamericano Larry Landwebwer, de la Universidad de Wisconsin, impulsa que los departamentos de investigación informática de las universidades norteamericanas se conecten entre sí, creando la red CSNet (*Computer Science Network*).

Además, el profesor Rolf Nordhagen, de la Universidad de Oslo, había reunido a una docena de investigadores e impulsores de redes locales, como Ira Fuchs, el británico Peter Kirstein, del *University College of London*, y Francois Fluckiger (Fluckiger, 2000) de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) con sede en Ginebra, Suiza.

¹²⁷ En la actualidad X.25 es la norma de interfaz orientada al usuario de mayor difusión en las redes de paquetes de gran cobertura. El servicio que ofrece es orientado a conexión, fiable, en el sentido de que no duplica, ni pierde ni desordena, y ofrece multiplexación. Esto es, a través de un único interfaz se mantienen abiertas distintas comunicaciones. El servicio X.25 es un diálogo entre dos unidades ETD (los equipos terminales encargados de generar y recibir la información emisor y receptor) y el ECD (los equipos de comunicación de datos formatean la información a transmitir para que pueda viajar correctamente a través del canal. Si no existiera esta transformación no sería posible la comunicación) (Huidobro Moya; 2006).

En las reuniones, que se celebraron en el hotel Holmenkollen de Oslo, Noruega, comenzaron a analizarse las diferencias tecnológicas de las propuestas. Algunos europeos insistían en que era imprescindible para el avance conjunto utilizar la tecnología OSI de la Organización Internacional de Estandarización (ISO). En esta cita no se llegó a ninguna solución definitiva, y así, a mediados de la década de los '80 del siglo XX, la mayoría de los países europeos carecían de red de operaciones.

Según Fluckiger el desarrollo de la Internet fue –en buena parte- posible gracias a que los investigadores trabajaron al margen del corsé de los gobiernos y, así, mientras los Estados y los grandes constructores informáticos negociaban de qué estructura de red se iban a dotar; los informáticos de la investigación pública adoptaban la tecnología Internet. Sin mandato explícito de sus organismos, iban desarrollándola paulatinamente. Diez años después, al comprobar el sector privado que la red funcionaba, fue adoptado el sistema de forma universal.

La red de información mundial, basada en normas universales, es fruto de la investigación pública. La Internet es un producto indirecto de las universidades y los laboratorios, que no solo inventaron la tecnología, sino que, además, la desplegaron en una red mundial al servicio de los investigadores. La reunión de 1984 se celebró en París. Allí, una vez más, frente a la voluntad de crear una red mundial, creció el conflicto sobre qué protocolos informáticos había que adoptar.

Es que la historia de la Internet va ligada a la de su tecnología. La comunicación entre computadoras exige que estas utilicen reglas y lenguajes comunes, denominados “protocolos de comunicación”, que se dividen en dos clases:

1. Protocolos de transporte. Están destinados a movilizar las informaciones brutas entre dos puntos de la red, independientemente del significado de los datos.
2. Protocolos de interpretación de los mensajes.

A partir de 1983, la red pionera, Arpanet, decide utilizar como tecnología de transporte los protocolos llamados TDP/IP. Durante años su denominación dio nombre a la red “red TCP/IP”. TCP/IP, a su vez, comprende dos protocolos: IP (*La Internet Protocol*), que especifica que el flujo de datos emitidos por un ordenador hacia otro debe ser previamente cortado por la fuente en unos bloques individuales llamados “paquetes”; y TCP (*Transport Control Protocol*) que permite a dos ordenadores que se comunican entre sí detectar si se pierden paquetes de información, y repetir la transmisión en caso de que ocurra.

La especificidad de IP garantiza que cada paquete de datos sea independiente de los demás y en el interior de la red utiliza entre una y otra computadora que se conectan a un sistema de relevo denominado *router*.

Hasta 1991 no había *WEB* y existían tres protocolos diferentes para la transmisión de los distintos datos: SMTP para la mensajería electrónica, FTP para la transferencia de ficheros y Telnet para conectarse a distancia desde un terminal hasta un ordenador.

Los creadores de la Internet idearon un sistema que pretendía beneficiarse de las contribuciones de los universitarios, investigadores, ingenieros del sector público o privado de todo el mundo y por ello, desde el principio los protocolos la Internet eran gratuitos y podían funcionar con todo tipo de computadoras. Además, el propio sistema fomentaba que los usuarios propusieran, informalmente, mejoras para el sistema, por las que obtendrían como recompensa que la contribución llevase el nombre del autor. Este método de trabajo, en el que era indiferente si el autor tenía o no un rango académico, difería profundamente de los métodos jerarquizados vigentes en los organismos oficiales de estandarización como la ISO (*International Standards Organisation*) o la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), la cual, históricamente, había definido todas las normas de telefonía, telecomunicación y radiocomunicación).

La ISO y, posteriormente, la UIT responden elaborando a comienzos de los años 80 del siglo XX un conjunto de normas denominadas protocolos OSI (*Open Systems Interconnection*), con el fin de promulgar normas compatibles con todo tipo de computadoras, y que, además, acogieran todos los protocolos, desde el transporte a las aplicaciones.

Las operadoras telefónicas fuerzan a que, en contra de los principios establecidos por los impulsores de la Internet, la conexión entre computadoras equivaliese al establecimiento de una conexión telefónica, facturando por el tiempo de la llamada. La norma propuesta ya existía: era la X.25.

La Comisión Europea adopta la normativa OSI, mientras que en Estados Unidos el apoyo fue más tibio, argumentando el coste de su desarrollo y los plazos de puesta al día -entre dos y cuatro años- eran poco compatibles con la dinámica de esta industria.

A finales de 1983, IBM propuso a los principales centros de cálculo universitarios europeos la creación de una red parecida a la norteamericana BITnet, también impulsada por IBM. El CERN, en Ginebra, organizó la reunión para impulsar esta red, en la que se elige al británico David Lord, encargado de las redes del CERN, como presidente del primer consejo de dirección de la nueva institución, a la que denomina EARN (*European Academic and Research Network*). La red comenzó a ser operativa a comienzos de 1984 y cubrió la mayoría de los países europeos. Por primera vez, universitarios e investigadores disponían de un instrumento de comunicación transnacional, que se limitaba al intercambio de mensajería electrónica y a la difusión de *news*. El éxito de la red en las universidades contrastaba con el rechazo de los gobiernos, preocupados por una parte, porque EARN utilizaba una tecnología que le ligaba indefectiblemente a IBM, una empresa no europea.

Durante 1984 y 1985 se consolidó la red EARN como instrumento de comunicación internacional, al tiempo que se multiplicaron las iniciativas para crear redes nacionales de investigación. El 14 de mayo de 1985 la Comisión Europea celebró en Luxemburgo la primera conferencia informal de los representantes de las redes nacionales de investigación, con el objetivo de unir entre sí las redes nacionales.

El problema era que la iniciativa había llegado tarde, y casi no existían esas redes en la mayoría de los países, que habían adoptado ya sendas ramas nacionales de la red EARN. Se pone en marcha, entonces, RARE (*Reseaux associes pour la recherche europeenne*). Jurídicamente se formaliza el 13 de junio de 1986 y se sitúa su sede en Ámsterdam, Holanda. El objetivo principal era conseguir que las redes nacionales existentes comenzaran a coordinarse utilizando para ello las normas OSI.

El periodo 1986-1988 estuvo marcado por la tecnología. Los protocolos IBM en EARN se enfrentaban a los protocolos OSI. EARN admite, entonces, sustituir su infraestructura de transporte por la tecnología OSI, a cambio de que las aplicaciones fuesen de tipo NIE, uno de los protocolos de IBM. La empresa *Digital Equipment*, se encarga del transporte relevando a IBM. Esto garantizaba que la red internacional EARN siguiera siendo el principal medio de comunicación internacional entre los universitarios y los investigadores europeos hasta el final de la década.

En 1988 se pone en marcha una estructura de coordinación mundial: el CCIRN (*Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks*), que se encargará de la atribución de direcciones de Internet a las computadoras conectadas. Cada computadora conectada a la Internet debe tener una dirección, un número único que lo identifique. Hasta entonces el norteamericano NIC (*NETwork Information Center*), asignaba las direcciones al mundo entero. Los norteamericanos, dieron muestras, en este caso, de un gran respeto hacia los europeos, y ante su desidia, les impidieron que tomaran la iniciativa en ofrecer asignaciones, identidades, a las computadoras que se conectaban a la Internet. Meses más tarde, nació una organización europea sin fines lucrativos con la misión de asignar las direcciones de la Internet a las computadoras europeas. Su promotor, Daniel Karrenberg, le dio un nombre francés: *Réseau IP Européen*, RIPE, un término que significa “muro” en inglés.

La tercera reunión del comité Intercontinental de coordinación de las redes de Investigación (CCIRN) se celebró en Virginia occidental, EE.UU. en octubre de 1988. Como presidente figuraba Bill Bostwick, del departamento de energía de EE.UU. También, acudieron Barry Leiner, del Departamento de Defensa norteamericano, y Dave Clarke, del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), considerado uno de los más importantes diseñadores de la red Internet. La delegación europea la conformaban un representante alemán, uno británico y un francés.

Ni el alemán ni el británico pusieron interés en poner en marcha una estructura para asignar direcciones en la Internet, algo que posteriormente coordinaría en Holanda, Daniel Karremberg.

En estos años surge otra red, la EUNet (*European Unix Network*), que intercambiaba también mensajería y *news*, y que utilizó como modelo USENet, creada en 1979 en Estados Unidos. La red era la respuesta a los informáticos que utilizaban el sistema de explotación UNIX en los centros de investigación públicos europeos, y que deseaban disponer de una red transnacional. En aquella época, EARN se basaba en los sistemas IBM y DEC, mientras que RARE carecía de red internacional.

Los principales socios de EUNet fueron el Centro de Investigación de Matemáticas e Informática de Ámsterdam (CWI), donde Daniel Karremberg se convirtió en coordinador de la red, además de otros centros como el Instituto real de tecnología de Estocolmo (KTH), y el INRIA en Francia. En 1988, EUNet anunció su conversión a la tecnología Internet.

Históricamente, Francia ha jugado un papel secundario en el desarrollo de la Internet. Y ello porque llegó tarde al convencimiento de que este sistema acabaría imponiéndose. En 1986 los franceses pidieron a la Comisión Europea que financiara un ambicioso proyecto destinado a crear una infraestructura de red OSI para la investigación europea. El proyecto se llamaba COSINE (*Cooperation for OSI Network in Europe*). La tarea era inmensa, pues se carecía de productos y de algunos protocolos. Había que empezar por una larga fase de especificación que concluyó en otoño de 1988. El proyecto nacía con el inconveniente añadido de que Estados Unidos se había decidido por utilizar protocolos Internet, mientras que Europa utilizaría los protocolos OSI. COSINE desde 1989 y que fue un fracaso ante la invasión de la tecnología Internet en Europa.

Las tecnologías Internet (TCP/IP), pero también la transferencia de fichero y la mensajería Internet) eran simples y eficaces, estaban integradas al sistema UNIX y no costaba nada en los ordenadores de los usuarios. La ventaja fundamental respecto a otros sistemas era la compatibilidad con diferentes marcas y tipos de computadoras. Algunas tecnologías nacionales no lo pensaron dos veces y adoptaron muy pronto la tecnología, como los países escandinavos y Holanda. Hacia finales de la década de los 80, la red británica JANET emprendió su conversión a los protocolos la Internet.

El 22 de enero de 1990, cae el último defensor del sistema OSI: Francia. Fue en esta fecha cuando un grupo de expertos franceses entregó a los responsables de RARE un estudio encargado por ellos mismos en el que le sugiere que acepte la tecnología TCP/IP. El 1 de febrero de ese mismo año, en su congreso de Viena, RARE, hace pública una famosa resolución: Sin poner en entredicho el compromiso a largo plazo de la organización a favor de los protocolos OSI, RARE reconoce que los protocolos Internet están bien adaptados a las aplicaciones científicas y ofrecen servicios requeridos por una parte de su comunidad y no suministrados por OSI.

A partir de 1990, la Internet europea se desarrolló a gran velocidad impulsada por el CERN. En febrero de 1990 se pone en marcha el primer enlace Internet trasatlántico con un flujo de 1,5 millones de bits por segundo, y que conectaba el CERN y la Universidad de Cornell, en la costa este de Estados Unidos. A principios del decenio, la Internet ya había sido adoptada por universitarios e investigadores.

España, que no se había enganchado al carro de la creación de las redes iniciales, pudo acogerse a la Internet sin mayores problemas, al igual que los países escandinavos, los del Benelux, Suiza o Austria. El resto de los países europeos, particularmente Francia tardaron en desmontar o adaptar el sistema anterior al que imponía Internet.

En los comienzos de la década de 1990 del siglo XX es cuando el mercado comenzó a interesarse por la Internet, con el objetivo principal de utilizar sus sistemas de mensajería electrónica. Por ello, los usuarios privados interesados se orientaron hacia las redes de investigación. Aparecen las primeras proveedoras privadas de accesos a la Internet en Europa, como EUNet, rebautizada EurOpen.PIPEX, fue una de las pioneras del Reino Unido. No obstante, eran accesos locales, que además no permitían el acceso a la parte universitaria y de investigación que ya existía en La Internet.

En 1991 desde las universidades se pone en marcha la iniciativa Ebone (*European BackBone*), en la que responsables de redes de investigación, especialmente el danés Frode Greisen y Kees Neggers, director de la red holandesa SURFNet, impulsaron una red internacional de interconexión mixta, abierta a todo el mundo, tanto fuesen redes universitarias de financiación pública o redes privadas comerciales.

La red estaría formada por enlaces internacionales y nudos de computación, y cada participante se conectaría al nudo más próximo. Había que mantener una regla de oro: la Internet no produciría ningún beneficio ya que el coste total se repartiría entre los participantes. El conjunto se regía por un simple “*Memorandum of Understanding (MOU)*”. La red entró en explotación a finales de 1991 con catorce organizaciones miembros. En otoño de 1992, otros diez miembros ingresaron en el consorcio Ebone, del que Frode Greisen pasó a ser el director general.

Poco a poco, los proveedores de accesos de la Internet fueron desarrollándose y, más tarde, los operadores de telecomunicaciones, participaron en la Internet, ofreciendo conexiones y acceso a los servicios. Las redes públicas puestas en marcha por las universidades volvieron a servir a las universidades y a los investigadores, mientras que para el gran público las conexiones las ofrecerían las empresas de telefonía y la red se convierte, así, en un negocio.

Una vez que aceptaron los protocolos de la Internet (TCP/IP) los responsables de las redes RARE y EARN, organizaciones rivales de los años 1980, se fusionaron en 1994 y dando lugar al nacimiento de TERENA.

Mientras los universitarios volvían a utilizar sus propias redes y el comercio y las empresas de telecomunicaciones desarrollaban el transporte y contenidos de la red, los políticos también saltaron a la arena. En el curso de una conferencia sobre telecomunicaciones en Río de Janeiro, en 1994, el vicepresidente norteamericano Al Gore expresó: “Deseo que construyamos una infraestructura mundial de la información”. Contra lo que se piensa habitualmente (Fluckiger; 2000: p.21) “asegura que en la mente del gobernante no estaba la Internet”. La denominada autopista de la información estaba más ligada al desarrollo de la fibra óptica para particulares, con lo que ello conllevaba: televisión a la carta, antenas satélites bidireccionales, etc. La Internet era tan solo para Gore, una estación intermedia. Este autor subraya que, actualmente, la idea de una “autopista de la información” ha sido sustituida por la Internet, que es realmente la única red mundial.

6.1.1. El *World Wide Web*

Además de la propia red Internet, hay que mencionar también otro de las que proporcionaron el éxito de la red, el *World Wide Web* (la “telaraña” o “maraña mundial”), el sistema para gestionar la información.

El 12 de marzo del 2014 el *World Wide Web* cumplió 25 años. En efecto, el 12 de marzo de 1989 el investigador británico Tim Berners-Lee describió en un informe para el CERN el protocolo para la transferencia de hipertextos lo que un año después se convertiría en la *World Wide Web*.

Cabe precisar que Berners-Lee no inventó la Internet. La red global se inició, como vimos, a mediados de la década del 70 y empezó a funcionar oficialmente en 1983, fruto de un proyecto de origen militar. La Internet es básicamente enjambres de computadoras conectadas entre sí, que comparten un protocolo o normas de conexión.

La *Web*, en cambio, es intangible: Está compuesta por documentos, imágenes, sonidos repartidos por todo el mundo (Gutiérrez; 2014: 76):

¿Qué invento exactamente Berners-Lee? Durante los años que estuvo en el CERN, ese organismo ya era uno de los nodos de la Internet más grandes de Europa, pero a pesar de que la Internet ya era utilizada por gobiernos y militares, no existía un método o plataforma para visualizar o navegar contenidos como lo hacemos hoy. Aunque sí otros servicios de búsqueda y enlace de contenidos basados en texto como Gopher, Archie o Verónica.

No está de más recordar que la Internet es la infraestructura digital sobre la que se montan una serie de servicios (la *Web*, el mail, el *chat*, el *streaming* de video, las llamadas de voz, etc.), por lo que la *Web* e Internet no deben tomarse como sinónimos. De hecho, la Internet comenzó a gestarse 20 años antes de que Berners-Lee escribiera su famoso trabajo.

La problemática del CERN que preocupaba a Lee estaba basada en la pérdida de información generada por miles de científicos de gran valor para los avances que realizaban, y todos los problemas que esto generaba entre equipos de trabajo y áreas relacionadas. Su idea era unificar un único espacio, accesible desde cualquier lugar del mundo a través de la Internet, que permitiera almacenar, consultar, actualizar y compartir esa información en forma masiva.

El 12 de marzo de 1989, Berners-Lee presentó el proyecto a su jefe, quien lo consideró “vago, pero interesante”. Esto no detuvo al británico de 34 años e hijo de expertos en computación de la Universidad de Manchester, quien avanzó con su idea hasta que un año después logró implementarla.

El gran avance de Berners-Lee fue unir hipertexto (HTTP)¹²⁸ e Internet. Cuando comenzó a trabajar la idea en su mente, lo primero que hizo fue intentar unir a través de su invento, a miembros de las comunidades tecnológicas especializadas en digitalización de contenidos e Internet. Nadie aceptó su invitación. Esto lo motivó a encarar el proyecto el mismo (Berners-Lee; 2000).

¹²⁸ HTTP: *Hyper Text Transfer Protocol*, la forma en que se comunica el navegador con los servidores alojados en la Web, y que visible en la dirección Web que muestra nuestro navegador. El concepto varió en los últimos años hacia uno más global denominado URI, *Uniform Resource Identifier*.

Tres años después de la puesta en marcha definitiva de la Web, Berners-Lee viajó a Estados Unidos para trabajar en el Laboratorio de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial del *Massachusetts Institute of Technology*. Desde ese lugar creó el W3C, un organismo internacional de estandarización de tecnologías *web*, el cual Berners-Lee aún dirige, conformado también por organismos de Francia y Japón:

La importancia del W3C en el mundo es la de la estandarizar los sitios en base a una normativa global, ofreciendo herramientas, recursos y normativas para la creación de sitios *web*, en forma gratuita y libre, otro de los pilares que permitieron que la WWW haya trascendido y crecido tanto (Gutiérrez; 2014:23).

En 1992 empezaron las primeras presentaciones públicas. Como el programa era gratuito y se ponía libremente a disposición desde el CERN, su éxito fue inmediato. A finales de 1992 se superaba ya la veintena de servidores *web*, y el ritmo de crecimiento era espectacular. A principios de 1993 pasan de 50 y en octubre de ese mismo año son más de doscientos. El navegador Mosaic –precursor de *Netscape Navigator* y de *Explorer*- fue el primero que se utilizó en 1993 tanto por expertos como por no expertos, en una forma primitiva pero muy semejante a la de los actuales navegadores, y estaba disponible gratuitamente para Windows y Mac.

En enero de 1994 la cifra de servidores *web* supera los mil y en diciembre los 10.000. En el verano de 1994, Berners-Lee abandonó el CERN para crear el *World Wide Web Consortium del Massachusetts Institute of Technology* (MIT) que comienza a trabajar con el Netscape, uno de los primeros y más eficaces programas de gestión de la información en la red.

Tim Berners-Lee, aunaba su dominio de las telecomunicaciones con el de las técnicas de estructura de los documentos. Inventó el lenguaje *Hipertext Markup Language* (HTML) y el método de transporte *Hypertext Transport Protocol* (HTTP), pero, a diferencia de otros ingenieros, además, desarrolló un programa de gestión. Es célebre su frase: "He aquí el programa; cargadlo y veréis que funciona".

6.2. Qué son las TIC

TIC es una sigla que engloba a las tecnologías de la informática, las telecomunicaciones y el procesamiento de información. Inicialmente industrias autónomas, las innovaciones tecnológicas y los avances que fueron obteniéndose en estos campos generaron un proceso de convergencia que alcanza su punto culminante en la década de los noventa con la apertura generalizada a toda la sociedad de la Internet.

El elemento crucial de esta convergencia es el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico, el "paradigma digital", que se inicia con el pasaje de la señal de transmisión de datos del tipo analógico al tipo digital (representable por "0 y 1", o señal discontinua de dos formas posibles, mientras que la analógica es una señal continua).

Según explica Bettetini (Bettetini; 1995), este avance tecnológico permite un salto a la vez cualitativo y cuantitativo en la transmisión de datos: por un lado “la transmisión de muchas señales simultáneamente por el mismo canal y, por el otro, la posibilidad de transportar, por el mismo canal, señales no homogéneas entre sí, pero convertidas en similares y recíprocamente compatibles, precisamente por la reducción a entidades numéricas” (Bettetini; 1995: 16).

Y dado que la informática nace “digital” –el lenguaje básico de representación de datos en los sistemas informáticos es el binario–, la confluencia de las industrias de las telecomunicaciones y de la informática se hace inexorable y natural, colocando a la informática en el centro de este proceso. Posteriormente, la evolución favorable de la ecuación de costos de equipamiento y capacidades de transmisión y procesamiento, hace posible su creciente difusión y penetración en todas las actividades humanas. La consagración de la Internet, durante los 90, como la “red de redes” capaz de conectar potencialmente a toda la humanidad, genera la base tecnológica para el flujo global de información, y las industrias de información y entretenimiento, generadoras de contenidos, entran en un proceso de integración vertical con sus canales de distribución –las industrias de las telecomunicaciones y la informática–, convergiendo también en este paradigma tecnológico-industrial que constituyen las TIC.

La penetración que las TIC han alcanzado en la actualidad, y su condición de “medios” a través de los cuales se articulan los procesos de generación y difusión de información y conocimiento, hacen necesario indagar respecto a las características distintivas de estas tecnologías, y sobre la forma en que su mediación moldea nuestra cultura y puede contribuir a transformar nuestras sociedades.

¿Cuáles son las características distintivas de estas tecnologías? ¿Puede pensarse que la emergencia de este nuevo paradigma tecnológico-industrial producirá una transformación social equivalente a la Revolución Industrial? ¿Puede considerarse el cambio de paradigma de analógico a digital como un salto tecnológico equivalente al que se produce en Europa en el siglo XVIII, cuando el hombre aprende a transformar la energía calorífica en trabajo mecánico (máquina a vapor), habilitando todo un nuevo campo de desarrollo tecnológico que dio origen a numerosas invenciones que se incorporaron a la producción industrial, reemplazando el trabajo humano como única fuente de energía (Tomasini; 1998: 19)? ¿La conjunción de conocimientos e inventos ya existentes que logra sintetizar Watt en la máquina de vapor sumado a factores contextuales tales como la existencia de abundante carbón y capitales en Inglaterra, el desarrollo alcanzado por la metalurgia y los altos hornos, una adecuada política de patentes, y una nueva valoración del ser humano (Tomasini; 1998: 21), es equivalente a la convergencia actual de las TIC? ¿Puede entonces hablarse de revolución tecnológica?

En su obra referenciada, Bettetini identifica como característica distintiva de las TIC la interactividad: definida como “imitación de la interacción por parte de un sistema mecánico o electrónico, que contemple como su objetivo principal, o colateral la función de comunicación con un usuario (o entre varios usuarios)” (Bettetini; 1995:17).

A diferencia con la interacción comunicativa (entre individuos), la respuesta en la interacción con la máquina está preprogramada, aunque la interactividad entendida como un diálogo entre el hombre y la máquina permite la producción de objetos textuales no completamente previsibles a priori. Al decir de Bettetini, “los medios interactivos simulan interacciones comunicativas al recrear la bidireccionalidad, el rol activo del usuario o receptor, y el “tiempo real”, pero siempre bajo una restricción dada por los contenidos y recorridos posibles de la información preprogramados por otros seres humanos”.

Para una mayor comprensión de las implicancias de estas tecnologías, resulta útil seguir a Bettetini (1995: 30-38) cuando opta por una clasificación de las TIC” en función de sus modalidades productivas, es decir, en referencia a su “ser para algo” enfocando la función que estas tecnologías cumplen en su rol de herramientas que amplían las capacidades del hombre para interactuar con su mundo, y poniendo de relieve el impacto social que la introducción de estas tecnologías implica.

Esta clasificación se articula en tres ámbitos: la representación, la comunicación y el conocimiento:

1 – Representación: entendida como reproducción de la realidad. En este sentido se destaca el manejo de imágenes. La característica distintiva de las TIC respecto al cine o la televisión, es que responden a un modelo matemático, que puede generarse desde el cálculo matemático respondiendo a modelos totalmente abstractos sin ningún referente existencial. Es decir, se puede reproducir y recrear una “realidad” totalmente ficticia, no necesariamente como reflejo o imagen de algo que exista realmente.

Este manejo a través de modelos matemáticos permite la creación de realidades totalmente nuevas, y con leyes propias, inclusive quebrando las leyes naturales y la racionalidad que organiza nuestra percepción del mundo. Este es el principio de la realidad virtual.

La experiencia de estar inmerso en esta realidad virtual se complementa con el desarrollo de dispositivos cada vez más sofisticados para recrear en el usuario las sensaciones correspondientes a la realidad en la que se sumerge en una sesión. El usuario ya no es un espectador alejado de su objeto de observación, sino que es actor y está dentro de la realidad virtual¹²⁹.

2 – La comunicación: se refiere a las características de las TIC para el intercambio comunicativo. En teoría, se considera comunicación a una interrelación con las siguientes características (Bettetini; 1995:34):

- a) forma abierta o bidireccionalidad (a veces pluridireccional) de intercambio
- b) posibilidad de inversión de los papeles entre emisor y destinatario
- c) valoración de la actividad participativa del destinatario

¹²⁹ Para un análisis de la experiencia de la virtualidad, consultar “Lo virtual. Virtudes y vértigos”, Philippe Quéau (1995). Editorial Paidós. Buenos Aires.

- d) atención a los afectos de la acción comunicativa
- e) tendencial disponibilidad de un papel igualitario entre los interlocutores. Tendencia a considerar la interacción como paritaria. Como una forma de conversación.

Aparece nuevamente, entonces, el problema de la interactividad de estos nuevos medios de comunicación.

Como ya se mencionó anteriormente, la interactividad implica la libertad relativa del usuario frente a un sistema cuyas “respuestas” están predeterminadas, pero el producto final de cada sesión no es totalmente previsible.

“Las elecciones del usuario generan un producto nuevo y, por lo tanto, dan origen a una situación no talmente precodificada” (Bettetini; 1995:35). Las TIC permiten un juego dialéctico entre lo que ofrece el sistema (predefinido) y la interacción creativa del usuario. Esto genera un nuevo tipo de textualidad. Además, las TIC, permiten la interacción entre usuarios a través de los medios, agregando una nueva dimensión de análisis que corresponde a “un tipo de interacción humana mediada por máquinas interactivas (Bettetini; 1995: 36).

3 – El conocimiento. Se refiere al uso de las TIC para comprender, aprender, almacenar o buscar información o conocimientos.

En este campo el autor hace referencia a la aplicación de las TIC para el almacenamiento y recuperación de información, y usos en simulación, realidad virtual e inteligencia artificial¹³⁰. Desarrollos que tienen en común el hecho de constituir siempre, aunque con menor o mayor complejidad, una base de datos y un programa que son creados por otros seres humanos.

Un aspecto importante a destacar es que a medida que los programas y dispositivos informáticos (*software* y *hardware*) se hacen más complejos, la interacción entre el hombre y la máquina se hace más “amigable”, transparentando para el usuario final la mediación que las TIC realizan.

Este fenómeno contribuye a “naturalizar” esta mediación, y hacer invisible los procesos sociales y culturales que estas tecnologías implican como medios de comunicación: la segmentación de los usuarios gracias a la flexibilidad de formas y contenidos; las nuevas formas de expresión y comunicación; las nuevas capacidades cognitivas necesarias para abordar la información; desde el recorrido lineal del texto a la “navegación del hipertexto” y a la inmersión sensorial de la realidad virtual; la creación de “pseudouniversos multidimensionales independientes de las leyes físicas o psicológicas de nuestro universo” (Colombo; 1993: 236); el pasaje de una comunicación de masas unidireccional a otra multidireccional.

¹³⁰ La Inteligencia Artificial es un campo de la informática que intenta generar sistemas computarizados capaces de tomar decisiones y “aprender”, sustentados en bases de conocimientos y procedimientos recursivos basados en razonamientos lógicos y heurísticos que intentan imitar el comportamiento de un experto humano (Bettetini; 1993: 24).

Estas problemáticas son analizadas por Fausto Colombo, quien profundiza sobre los elementos que la informática introduce en el proceso de comunicación al convertirse en eje central de la convergencia tecnológica y gracias a su amplia difusión: la computadora como “*metamedium*” y como “*metaentorno*”.

Según este autor, “el origen humano de la técnica se hace cada vez menos visible (...) la máquina se hace transparente respecto del mundo que queremos manipular” (Colombo; 1993: 234 y 235), además de imprimir sus características a todas las actividades humanas, uniformizando la experiencia a través de la “comunicación sintética”¹³¹ y su impacto ampliando posibilidades de comunicación al superar las barreras del espacio y del tiempo, pero a la vez empobreciendo el proceso comunicativo al limitarlo a la forma impuesta por la mediación de las tecnologías digitales¹³².

En este nuevo contexto, Paolo Vidali indaga sobre el sentido y la experiencia de la comunicación y concluye que la comunicación ya no puede ser concebida solo como la transmisión de información, sino como un proceso de creación de información para reducir la incerteza a través de la interacción con el propio dominio cognitivo [Maturana y Varela; en (Vidali; 1993: 276)].

Finalmente, “Solo se comunica quien ha cambiado, quien deja de cambiar por la interacción comunicativa, quien adquiere experiencia de la comunicación (...). La información es solo el modo en que se cambia después de implicarse con alguien” [Heinz von Foester, en (Vivaldi; 1993: 285)].

Derrick de Kerckhove (De Kerckhove; 1997: 54), unos años después, incluye la “conectividad” como otra característica distintiva que aportan las TIC, fundamentalmente a partir de la difusión masiva de la Internet. Para este autor, este nuevo estado de conectividad potencial y generalizada que introduce la Internet, y que denomina *Webness*, favorece una forma más flexible de relación entre el individuo y su entorno, posibilitando la combinación de procesos individuales y colectivos a través de las redes¹³³.

6.3. De la “sociedad de la información” a la “sociedad del conocimiento”

Surge en este punto una cuestión central, que es la relación entre estas características y atributos de las TIC y su relación con los procesos de generación y difusión de información y conocimientos, los que se están transformando y retroalimentando al compás del desarrollo de sus industrias, y que están dando forma a la Sociedad de la Información.

¹³¹ Para Fausto Colombo, el atributo de “sintética” como experiencia comunicativa generalizada, alude a la triple condición de: esencial; síntesis y artificial. Ver (Colombo: 1993: 245 a 249).

¹³² Lo que Fausto Colombo describe como “empobrecimiento de la comunicación rica y enriquecimiento de la comunicación pobre” (Colombo; 1993: 272).

¹³³ De Kerckhove identifica los procesos de información y comunicación individuales con la lectura, y los colectivos con la radio y la televisión. La Internet permite combinar ambos modos a través de la “conexión” con la red, que permite recorridos personalizados a través del hipertexto, y elaboración e intercambio plural y compartido. Ver (De Kerckhove; 1997: 25-27).

Varios son los enfoques que, hasta ahora, ha atravesado este campo de estudio. A los efectos de poder catalogarlos los agrupamos en tres dimensiones:

1. **Economicista:** En 1973 Daniel Bell presenta en su libro *El advenimiento de la sociedad post-industrial* (Bell; 1973) este nuevo concepto que denomina sociedad post-industrial basándose en los cambios sociales que identifica en los países industrializados avanzados con el pasaje de un modo de organización social, política y económica centrada en la producción industrial, hacia una nueva forma de organización centrada en la producción de información y conocimiento.

Este autor considera que los cambios que se están produciendo para ese entonces en la economía, el empleo y la relación entre ciencia y tecnología –dimensiones de la estructura social- son los disparadores de cambios en las dimensiones política y cultural de las sociedades industriales occidentales.

Ya en 1978 Simon Nora y Alain Minc son los primeros en hacer mención a la “Sociedad de la Información” en un informe preparado a pedido del presidente de Francia de ese momento, Valery Giscard d’Estaing, sobre la *informatización de la sociedad*.

Estos autores denominan como Sociedad de la Información a una nueva forma de organización social que estaba cobrando forma en Europa y Estados Unidos gracias a los acelerados avances tecnológicos ligados a la industria informática.

2. **Tecnológico:** En 1997 Manuel Castells es el autor del Paradigma Informacional y la Sociedad en Red un nuevo esquema interpretativo que se difunde como “Sociedad de la Información” para utilizar una denominación extendida en el campo de las ciencias sociales.

Se trata de la aplicación del conocimiento para la constante mejora de las tecnologías de procesamiento de información, de generación de conocimientos y de comunicación de ambas mediadas, ya entonces, por la irrupción de La Internet.

3. **Conocimiento:** En el 2002 David y Foray plantean como un aspecto conceptual crucial la diferencia entre información y conocimiento:

Poseer conocimientos, en cualquier esfera o ámbito, es ser capaz de realizar actividades intelectuales y manuales. El conocimiento es, por tanto, fundamentalmente una capacidad cognoscitiva. La información, en cambio, es un conjunto de datos, estructurados y formateados pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen las capacidades necesarias para interpretarlos y manipularlos (David y Foray; 2002: 5).

Para estos autores, el pasaje de la economía a la sociedad del conocimiento se producirá cuando se:

(...) multipliquen las comunidades intensivas en conocimientos (...). Cuando sean cada vez más numerosas las comunidades de ciudadanos, usuarios y profanos, unidos por su interés común en tal o cual tema, que presenten esas mismas características (grandes capacidades de producción y reproducción del saber; un espacio público o semipúblico de intercambio y de aprendizaje y la utilización intensiva de las tecnologías de información y comunicación); la sociedad del conocimiento emprenderá el vuelo (David y Foray; 2002: 16).

6.4. Historia de los términos: “sociedad de la información”

En la última década, la expresión “sociedad de la información” se ha consagrado sin lugar a dudas como el término hegemónico, no necesariamente porque exprese una claridad teórica, sino por el bautizo que recibió en las políticas oficiales de los países más desarrollados, además de la coronación que significó honrarlo con una Cumbre Mundial: La Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información en el 2003 que en el 2013 cumplió 10, hito sobre el que nos esplayamos en el punto 6.5. de este capítulo.

Los antecedentes del término, sin embargo, datan de décadas anteriores basados en un proceso de transformación del capitalismo sobre el que se comienza a dar cuenta durante los años 70.

6.4.1 Los pensadores de la “sociedad de la información”

En este punto vamos a abordar con mayor profundidad el avance presentado sobre el tema en el punto 6.3. de este capítulo.

El desarrollo de esta temática la presentamos como Anexo N° 13 en el CD que acompaña este trabajo, puntos 6.4.1. a 6.5.

6.5. A 10 años de la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la “sociedad de la información” (CMSI)

En diciembre del 2013 se cumplieron 10 años de la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la “sociedad de la información” (CMSI).

Ella fue parte de un conjunto de cumbres que sobre el tema del desarrollo tuvieron lugar en aquellos años como, por ejemplo, la Cumbre de la tierra (1992), la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo (1994), la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Social (1995), la Cumbre Mundial sobre la alimentación (1996), la Cumbre del Milenio (2000) y la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (2002).

La Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) se celebró en dos fases, la primera en diciembre del 2003 en Ginebra, y la segunda, en noviembre del 2005, en Túnez.

El 12 de diciembre del 2003, tras tres días de sesiones en la ciudad suiza de Ginebra, finalizó la primera fase de la Cumbre con la adopción de sus documentos finales por parte de los Jefes de Estado y de Gobierno y representantes de alto nivel de 175 países.

Esos documentos finales fueron redactados y negociados por los representantes de los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en siete reuniones del Comité Preparatorio y cinco Conferencias Regionales durante un período de un año y medio anterior a la Cumbre.

Las negociaciones fueron muy duras, lo cual es comprensible si se recuerda que el tema central de la Cumbre fue el desarrollo y no la tecnología.

Tras arduas discusiones los representantes del mundo subdesarrollado lograron que se reconociera a la llamada “brecha digital” como una nueva dimensión de las divisiones económicas y sociales que limita el acceso universal al conocimiento y la información en nuestras propias lenguas.

La Cumbre permitió que este tema saliera del debate técnico a nivel de expertos y se convirtiera en asunto político de interés de la comunidad internacional.

Los textos finales fueron el resultado de compromisos adoptados al final del proceso negociador ante la posibilidad real del fracaso de la cumbre por no lograr acuerdos (Furrer; 2003).

Finalmente se obtuvo que los documentos resultantes, la Declaración de Principios y el Plan de Acción¹³⁴, propugnaran una Sociedad de la Información inclusiva y solidaria, aunque sin precisar cómo llegar a hacerlo.

En gran parte este logro estuvo influenciado por la “Declaración de la sociedad civil en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información” que fue emitida el 8 de diciembre de 2003, tres días antes que salieran los documentos oficiales de la cumbre¹³⁵.

Este documento, denominado “Construir sociedades de la información que atiendan a las necesidades humanas” enunció principios que eran muy difíciles de silenciar por lo que de una forma u otra fueron recogidos en los documentos oficiales.

Por ejemplo, después de hacer la salvedad que: “No existe una sola sociedad de la información, comunicación o conocimiento”, lo que hay, a nivel local, nacional y mundial, son posibles sociedades del futuro” y de aceptar utilizar la expresión “sociedad de la información” pasa a definir su visión:

Nuestra visión de las sociedades de la información y la comunicación se basa esencialmente en el ser humano. La dignidad y los derechos de todos los pueblos y cada persona han de promoverse, respetarse, protegerse y afirmarse. Restablecer la inexcusable disparidad entre los niveles de desarrollo, así como entre la opulencia y la pobreza extrema, debe ser, por tanto, nuestra primera preocupación.

¹³⁴ Informe Final de la Fase de Ginebra de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, Ginebra, 10-12 de diciembre de 2003. http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0009!R1!PDF-s.pdf

¹³⁵ “Construir sociedades de la información que atiendan a las necesidades humanas”, Declaración de la sociedad civil en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, Ginebra, 8 de diciembre de 2003. <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/civil-society-declaration-es.pdf>

Nos comprometemos a constituir sociedades de la información y la comunicación centradas en la gente, incluyentes y equitativas. Sociedades en las que todas y todos puedan crear, utilizar, compartir y diseminar libremente la información y el conocimiento, así como acceder a estos, con el fin de que particulares, comunidades y pueblos sean habilitados y habilitadas para mejorar su calidad de vida y llevar a la práctica su pleno potencial. Sociedades fundadas en los principios de justicia social, política y económica, con plena participación y habilitación de los pueblos y, en consecuencia, sociedades en que se aborden realmente los desafíos clave que el desarrollo tiene hoy planteados en el mundo. Sociedades que persigan los objetivos de desarrollo sostenible, democracia e igualdad de género, con miras a la consecución de un mundo más pacífico, justo, igualitario y, por ende, sostenible, basadas en los principios consagrados en la Carta de las Naciones Unidas y en la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Aspiramos construir sociedades de la información y la comunicación en donde el desarrollo se enmarque en los derechos humanos fundamentales y esté orientado a lograr una distribución más equitativa de los recursos, que conduzcan a eliminar la pobreza en el sentido de un ambiente sostenible de no-explotación.

Para ello, consideramos que las tecnologías pueden utilizarse como medios fundamentales, y no como fines en sí mismas, por lo cual reconocemos que reducir la brecha digital es un paso más, entre otros, en el camino para conseguir el desarrollo a favor de todos y todas.

Más adelante este documento señala:

Reconocemos que no hay ninguna tecnología neutra respecto a su impacto social y, por consiguiente, la posibilidad del llamado principio “de neutralidad tecnológica” en los procesos fundamentales de toma de decisiones resulta una falacia. Reviste suma importancia elegir cuidadosamente opciones técnicas favorables a la sociedad en su conjunto, a la hora de introducir nuevas tecnologías, y ello desde su diseño hasta su despliegue y aplicación. Normalmente, es muy difícil rectificar efectos sociales y técnicos negativos de los sistemas de información y comunicación que se descubren ulteriormente a su proceso de diseño, por lo cual estos sistemas errados pueden ocasionar daños duraderos. Prevedemos una sociedad de la información y la comunicación en que las tecnologías se conciben y apliquen de manera participativa, para impedir o reducir a un mínimo sus consecuencias negativas.

Prevedemos sociedades en que los conocimientos, la creatividad, la cooperación y la solidaridad humana sean considerados elementos esenciales, en donde se promuevan no solo la creatividad individual sino también la innovación colectiva, basada en la cooperación. Sociedades en las que los recursos del conocimiento, información y comunicación sean reconocidos y protegidos como patrimonio común de la humanidad. Sociedades que garanticen y promuevan la diversidad cultural y lingüística y el diálogo intercultural en entornos libres de discriminación, violencia y odio.

Por último, en la sección denominada “Gobierno mundial de las TIC y las comunicaciones” expresa que:

No es aceptable que estos marcos de gobierno mundial y otros relacionados sean diseñados por y para pequeños grupos de poderosos gobiernos y empresas, y posteriormente sean exportados a todo el mundo como hechos consumados. En vez de ello, deben reflejar las diversas opiniones e intereses de la comunidad internacional en su conjunto. Este principio general tiene dimensiones tanto de procedimientos como de fondo.

Fundamentalmente, los marcos de gobierno mundial deben promover una distribución más equitativa de los beneficios entre las naciones y los grupos sociales. Para ello, deben conseguir un mejor equilibrio entre las consideraciones comerciales y otros objetivos sociales legítimos.

Por ejemplo, los acuerdos internacionales actuales deben reformarse para promover: una gestión eficaz de las interconexiones de la red y de la distribución de los ingresos por tráfico, sujeto al mutuo acuerdo entre los operadores correspondientes; las asignaciones equitativas del espectro de radiofrecuencias y de los intervalos orbitales de satélite que soporten plenamente las aplicaciones de desarrollo y no comerciales; un comercio equitativo de bienes y servicios electrónicos, teniendo en cuenta las necesidades que tienen los países en desarrollo de un tratamiento especial y diferenciado; un dominio público abierto de recursos de información e ideas; y la protección de los derechos humanos, la seguridad del consumidor o consumidora y la privacidad personal. De forma paralela, es necesario concluir nuevos acuerdos internacionales para promover: el apoyo financiero a fin de lograr un desarrollo sostenible, especialmente en las naciones menos prósperas, pero no limitadas a ellas; la diversidad lingüística, cultural y de información; y la disminución del poder del mercado concentrado en las TIC y las industrias de los medios de comunicación de masas.

Han transcurrido 10 años y ha comenzado el proceso de revisión de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información al que han denominado CMSI+10.

Para ello el Consejo de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), en su primera reunión presencial de la Plataforma Preparatoria Multipartita de la CMSI+10¹³⁶, llevada a cabo en su sede entre el 7 y el 8 de octubre del 2013 y a la que asistieron más de 140 personas precedentes de 70 países distintos, acordó que el evento de alto nivel CMSI+10 tuviera lugar en el 2014, con objeto de examinar los avances realizados en la aplicación de los resultados del CMSI en el ámbito de competencia de cada uno de los organismos participantes, y hacer inventario de los logros alcanzados durante el último decenio a partir de los informes de los socios de la CMSI (a saber, los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil, las organizaciones internacionales y las organizaciones regionales pertinentes).

Por lo tanto, cabe preguntarse: ¿se han cumplido a octubre del 2013 las metas y expectativas que se plasmaron en los documentos finales de la primera fase de la CMSI?

Una representante de la sociedad civil ha dado su respuesta a este interrogante (Gurumurthy; 2013:98):

A finales de los '90, el poder de la revolución digital parecía transmitir nuevas esperanzas para encarar antiguos desafíos al desarrollo. Al mismo tiempo, los líderes mundiales estaban preocupados porque la brecha digital, tanto a nivel nacional como internacional, podía llevar a la formación de una nueva clase, dividiendo aquellos que tienen acceso a las TIC de aquellos que no. Frente a este hito de revisión de CMS+10, tenemos la responsabilidad de volver sobre esta preocupación. La Internet –como el futuro paradigma social- ya es otro eje que da forma a la exclusión y el poder.

¹³⁶ Los representantes del Consejo de la UIT tienen reuniones *online* intermedias entre cada una de las reuniones presenciales.

La Declaración de Principios de CMSI, 'Construyendo la sociedad de la Información – un desafío global en el nuevo milenio?', afirma en su preámbulo que nadie debería ser excluido de los beneficios que ofrece la “sociedad de la información”. Destaca que ‘bajo condiciones favorables, estas tecnologías, son un instrumento poderoso, aumentando la productividad, generando crecimiento económico, creando empleos y mejorando la calidad de vida de todos’.

Este es el momento de juzgar –por todos nosotros-, de preguntarnos si estamos frente al umbral de un nuevo futuro, positivo para todos, y si efectivamente los gobiernos nacionales y las arquitecturas de políticas a nivel global del nuevo paradigma tecno-social han creado condiciones favorables para la buena vida que parecía posible en el 2003:

La crisis económica de los últimos años en el mundo desarrollado constituye una fuerte crítica a los caminos macro- económicos del crecimiento neoliberal y sus políticas. Investigaciones recientes en Europa sugieren que debe prestarse gran atención a la inequidad en el trabajo – salarios, condiciones de trabajo y cohesión social – y sus implicaciones microeconómicas.

Incluso en América latina, a pesar de una relativa estabilidad económica y reducción de la pobreza en muchos países, una reciente investigación de la Agencia de Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas sostiene que el 20% más rico de la población tiene un ingreso 20 veces mayor que el 20% más pobre. Hay un déficit de empleo considerable y gran informalidad laboral, que afecta mayormente a jóvenes y mujeres. En Colombia, Paraguay, Costa Rica, Ecuador, Bolivia, República Dominicana, la Argentina y Guatemala ha habido un incremento de la inequidad en la última década.

Todo esto ha ocurrido en la misma década en que la Internet debía haber equiparado la oportunidad económica y social. Debemos frenar y reflexionar sobre qué salió mal. ¿Por qué la Internet y el fenómeno de la “sociedad de la información” no hicieron lo que se suponía que hicieran? Esta es la principal pregunta que el proceso de revisión de WSIS debe responder.

La crisis actual de la agenda de la “sociedad de la información” es doble – económica y cultural. La fuerza devastadora del neoliberalismo ha usurpado el poder de la red, a una velocidad imparable. Mientras algunos ciber-entusiastas continúan alabando el poder de esta red supuestamente descentralizada, no jerárquica e inclusiva, el predicamento humano en términos reales dista mucho de esta imagen idealizada. Hoy en día, un puñado de mega-gigantes corporativos colosales dirigen imperios privados –solo en los Estados Unidos, los principales 10 sitios web suman el 31% de páginas vistas en los Estados Unidos en 2001, 40% en 2006 y cerca del 75% en 2010.

Estas y otras opiniones similares ponen de manifiesto la importancia que deben tener las organizaciones sociales durante este debate de revisión de los resultados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información que tuvo lugar con diversos eventos en el 2014.

La primera parada de este debate fue el “Evento de Alto Nivel CMSI+10” que se realizó del 13 al 17 de abril del 2014 en Sharm-el-Sheikh, Egipto y la siguiente se celebrará en la UIT, en Ginebra, del 10 hasta el 13 de junio 2014¹³⁷.

¹³⁷ Fecha en que estamos cerrando la redacción de este capítulo. <http://www.jentel.mx/index.php/diario-de-circulacion/item/1325-wisi-10-reunion-de-alto-nivel>

La actividad estuvo diseñada para examinar los progresos realizados en la aplicación de los resultados de la CMSI en virtud de los mandatos de los organismos participantes, y para hacer un balance de los logros alcanzados en los últimos 10 años en base a los informes de la CMSI y partes interesadas, incluidas las presentadas por los países, la línea de acción facilitadores y otras partes interesadas. El evento examinará los resultados de la CMSI (2003 y 2005) en relación con las líneas de acción de la CMSI con el objeto de desarrollar propuestas sobre una nueva visión, más allá de 2015, que pueden incluir nuevas metas. El evento es coordinado por la UIT y co-organizado por la UIT, la UNESCO, la UNCTAD (del inglés *United Nations Conference on trade and Development* o en español CNUCYD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo), y el PNUD.

Este proceso tendrá en cuenta las decisiones de la 68ª Sesión de la Asamblea General de la ONU de fines del 2014 durante la cual será debatido el informe sobre la revisión de los 10 años de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información.

6.6. La sociedad de los saberes compartidos. Una visión desde América latina

Mientras este cambio de las estructuras sociales, políticas, culturales y económicas se conceptualiza, se consolida y avanza, el mundo va “enredándose” en una trama global de relaciones que cubren un *continuum* que va desde lo microlocal a lo global, y que adquieren variadas formas, desde las tradicionales “cara a cara” hasta las más débiles mediadas por las nuevas tecnologías que penetran todos los campos de actividad humana.

¿Qué esquemas de poder se van configurando en este nuevo escenario global? ¿Qué amenazas y qué oportunidades se presentan en este contexto para América latina? ¿Cómo están visualizando los actores estratégicos locales estos cambios y sus efectos e impactos sobre nuestras sociedades? ¿Cómo están comprendiendo y captando los problemas propios de la región y elaborando soluciones adecuadas para resolverlos?

Mario Albornoz, en 1998, ya nos advertía sobre algunos problemas y cuestiones que considera centrales a la hora de establecer estrategias que permitan a los países menos desarrollados revertir su situación desventajosa en esta etapa crucial donde se está definiendo la forma en que los pueblos se están insertando en la Sociedad de la Información, en esta forma de organización social de escala planetaria.

Al respecto, Albornoz dice “La contracara de la mundialización es la exclusión...y si las nuevas tecnologías de la información y la comunicación son el nervio de la economía mundializada, son ellas inocentes de sus consecuencias?” (Albornoz; 1998: 24), y agrega “...no debemos comparar toda la carga semántica que ellas [las TIC] implican...no la adhesión fascinada a un mundo perfecto al que no estamos invitados” (Albornoz; 1998: 25).

Albornoz se ocupa, fundamentalmente, de plantear los desafíos que enfrenta la región a la hora de insertarse en la Sociedad de la Información y enfoca el problema central de la producción de conocimiento. Y siguiendo a Bell y Castells, si esta revolución centrada en el informacionalismo que está aconteciendo en los países desarrollados está ligada a la producción y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, Albornoz alude a tres cuestiones vitales que los sectores de Ciencia y Tecnología regionales y locales deben plantearse para encaminar la inserción en la Sociedad de la Información –y ahora también del Conocimiento–, en beneficio de nuestras sociedades:

- ◆ Los peligros de “una característica histórica de la región: la incorporación acrítica, meramente imitativa, de la problemática que corresponde a otras sociedades” (Albornoz, 1998: 24).
- ◆ “el ingreso de los académicos a redes mundializadas, contribuirá cerrar la brecha entre los científicos y su sociedad, o a profundizarla? ¿Los propios científicos, pese a sus bajas remuneraciones, de qué lado de la línea demarcadora de la exclusión queda? ¿Cuáles serán, por consiguiente, sus pautas de conducta, sus valores y sus lazos de solidaridad?”.
- ◆ La revisión del “concepto neo-schumpeteriano de innovación, propio de sociedades organizadas competitivamente. (...) Creo que el término innovación debería ser por lo menos, redefinido en su sentido de “innovación social” y el adjetivo “social” concebido desde nuestras sociedades, a partir de una profunda reflexión e identificación con las raíces y los problemas propios “ (*ibídem*).

En 2001, este autor dedicado al estudio de la relación entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, presenta un estudio en el que analiza la *fragilidad estructural* de América latina en materia de Ciencia y tecnología. La frágil situación latinoamericana en cuanto a producción de conocimiento científico, puede resumirse en: bajísimos porcentajes de inversión en I&D en términos absolutos y como porcentaje del PBI; escasa cantidad de investigadores como porcentaje de la población activa; bajísimos índices de participación en base de datos de publicaciones y en patentes.

Esta situación empeora si se comparan estos indicadores con los correspondientes a los países desarrollados. También es notable la heterogeneidad de situaciones, siendo destacable en todos los rubros el desempeño de Brasil por sobre el resto de la región (Albornoz, Fernández Polcuch y Alfaraz; 2001).

Pero en la entrevista realizada por mí (de manera informal) durante el transcurso del Seminario Iberoamericano “Ciencia, Tecnología, Universidad y Sociedad”, llevado a cabo en Buenos Aires los días 26, 27 y 28 del 2014 y organizado por la OEI y el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) como etapa preparatoria del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, que se realizara en noviembre del 2014, Albornoz actualiza su visión como coordinador de la Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICyT) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CyTED):

En relación a la evolución de los indicadores, cabe destacar que América latina ha evolucionado mucho en materia de inversión científica y tecnológica. En el año 2001 la inversión Argentina era el 6,9% de la inversión latinoamericana y, la de Brasil, el 65%. En el año 2010, Argentina ya ocupaba el 10%. En cuanto al porcentaje sobre el PBI, en la Unión Europea la inversión científica y tecnológica significa el 2% del total del PBI. En Iberoamérica, por su parte, estamos llegando al 1% -aunque, sin España, el porcentaje se reduce al 0.75%). En el caso de la Argentina, la inversión científica y tecnológica está en el orden del 0,62% del PBI. Se ha avanzado mucho y, como decía anteriormente, el desafío es llegar al 1% del PBI (Cazaux; 2014).

Por otro lado debemos considera que la elaboración de conocimientos no se limita solo a la producción científico-tecnológica ligada al mercado. ¿Cuál es el lugar que ocupan en la Sociedad de la Información los saberes ancestrales de los pueblos originarios, la sabiduría contenida en las diversas culturas populares, en sus idiomas y lenguas, en sus costumbres, ritos y creencias? Latinoamérica es un continente poblado por culturas que se resisten a desaparecer. La Sociedad de la Información y del Conocimiento es para ellas a la vez enseñanza y desafío, barrera y oportunidad. Un grupo de científicos y expertos latinoamericanos dedicados al estudio y la acción en el campo de las TIC y el desarrollo humano, reunidos en una comunidad virtual de intercambio y colaboración¹³⁸, elaboraron participativamente una definición “desde el sur” de lo que esta nueva forma de organización social debe significar para nuestros pueblos:

“Sociedades de los Saberes Compartidos (SsSC)¹³⁹, visualizadas como sociedades donde las informaciones, los conocimientos, los saberes y las experiencias son compartidas y procesadas a la luz de las experiencias individuales y colectivas, y en este proceso integradas, de manera crítica y autocrítica, a la práctica cotidiana para la acción y transformación individual y colectiva, nuevamente compartida. (...) Este proceso circular debe fortalecer la práctica de la diversidad, la pluralidad, la solidaridad y el empoderamiento necesario para las transformaciones individuales y colectivas deseadas y así catalizar los aspectos que le dan integridad en su desarrollo al ser humano : lo físico, lo intelectual, lo emocional y la espiritual” (V MISTICS;2014).

El debate está abierto. La precaria condición de vida de la mayoría de los latinoamericanos, la creciente brecha social presente en la región, la también creciente brecha entre países desarrollados y el resto del mundo, el creciente poder de las empresas transnacionales y la debilidad de los Estados-Nación, la corrupción y la escasa participación ciudadana, los derechos a la salud y a la educación pero, también, al acceso a la información y al conocimiento son viejos y nuevos campos de reflexión y de acción que deberán recorrerse y moldearse en el proceso de construcción de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

¹³⁸ Comunidad Virtual MISTICA: Metodología e Impacto Social de las TIC en América. Ver <http://www.funredes.org/mistica/>

¹³⁹ Disponible en <http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/tematica/utopista/utopistav1/ut-desnudo6.html#3.1.SsSC>

La brecha digital no debe hacernos olvidar que es la consecuencia de una escisión aún más grave. Hoy en día es mayor que nunca la brecha cognitiva que separa los países ricos – con un gran potencial de investigación e innovación, sistemas educativos eficaces y centros de conocimiento y de cultura accesibles a la inmensa mayoría de las naciones, donde los sistemas educativos son deficientes, las instituciones de investigación carecen de recursos y el potencial de conocimientos se ve gravemente afectado por la fuga de cerebros (Cazaux; 2008).

Además, entre las sociedades del conocimiento más adelantadas y las de los países ricos que no invierten suficientemente en la investigación y el saber se está abriendo una brecha, una segunda brecha, que provoca también el éxodo de competencias de algunos países del Norte hacia otros del mismo hemisferio. En el mundo que está surgiendo ante nuestros ojos, la clave para lograr un nuevo tipo de desarrollo, “inteligente”, humano y sostenible, será la construcción de sociedades que compartan el conocimiento.

El Informe Mundial de la UNESCO 2005 *Hacia las sociedades del conocimiento* presenta un panorama prospectivo de los cambios que estamos presenciando y plantea incógnitas: ¿Las nuevas tecnologías son una panacea contra las desigualdades y la exclusión? ¿Cómo vamos a organizar en el espacio público democrático el debate sobre cuestiones éticas sin precedentes suscitadas por los nuevos conocimientos y las nuevas técnicas como la genética, las biotecnologías o las nanotecnologías? ¿Cómo se adoptarán las decisiones en estos ámbitos?

¿Estamos asistiendo al nacimiento de una conciencia planetaria de los riesgos que las actividades del ser humano hacen correr a su propia especie y a la biosfera? ¿Nos hallamos en presencia de un desarrollo de las “sociedades del aprendizaje?”

¿Cómo construir auténticas sociedades del conocimiento basadas en la educación para todos a lo largo de toda la vida? ¿Qué fisonomía presentará, dentro de esta perspectiva, la enseñanza superior del futuro?

Para responder estas preguntas el informe Mundial de la UNESCO mencionado propone la institución del “colaboratorio” que propicia el aprovechamiento compartido de la investigación científica entre los países del Norte y del Sur, la creación de redes entre los centros del conocimiento y el aprovechamiento común de la información pertinente ofrecen algunas perspectivas prometedoras.

En efecto, el camino que conduce a las sociedades del conocimiento compartido no exige solamente competición o emulación, sino también cooperación (Cazaux; 2008).

Algunas cuestiones que hoy se debaten en el plano mundial exigen que se definan las normas que deberán prevalecer en las sociedades del mañana: la salvaguarda de la diversidad cultural y lingüística, la definición y extensión del ámbito del conocimiento de dominio público, la solidaridad digital entre los países del Norte y los del Sur, los problemas del derecho de autor y la propiedad intelectual, y las relaciones entre el conocimiento y la sabiduría, cuestiones todas que plantean problemas éticos.

El primer Informe Mundial de la UNESCO trata de explorar un futuro incierto, proponiendo una serie de pistas para la reflexión y la acción. Pero el propósito que fundamentalmente lo anima es promover el aprovechamiento compartido de los conocimientos más que su reparto como había propuesto hace más de 30 años Philippe Roquelpo (1983) al asegurar que para que avancen las sociedades modernas es necesario el reparto del saber y la democratización de la cultura; como hemos visto en el capítulo II, punto 2.4.3. y 2.4.

En este capítulo desarrollamos los conceptos fundamentales para enmarcar el término de Sociedad de la Información y el Conocimiento hasta analizar las distintas posturas por las que ha tenido y, que tendrá, que atravesar esta terminología las que serán abordadas por los representantes que formen parte de las futuras Cumbres Mundiales de la Sociedad de la Información que se lleven a cabo en distintas partes del mundo.

Capítulo VII

7. Recursos de investigación en la Argentina

La ciencia y la tecnología en la Argentina constituyen un conjunto de políticas, planes y programas llevados a cabo por el Estado, las universidades e institutos nacionales, empresas, y otros organismos y asociaciones nacionales e internacionales orientadas hacia la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i), así como las infraestructuras e instalaciones científicas y tecnológicas.

Considerando que mi trabajo es sobre la divulgación que hacen de sus investigaciones las universidades argentinas, para enmarcarlas dentro de los recursos de investigación de nuestro país, en este capítulo, en primer lugar, voy a referirme al desarrollo científico de la Argentina. A tal efecto consideraré su evolución histórica, antes del '55¹⁴⁰ y después del '55¹⁴¹, siguiendo a Mario Albornoz (2007), dado que los acontecimientos políticos ocurridos en la Argentina, en este año, cambiaron la actitud de los gobernantes hacia la ciencia y la tecnología.

A continuación, abordaré cómo está organizado nuestro sistema institucional, dividiéndolo en tres niveles: 1) Nivel de política y planificación, considerando dentro de él, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT) y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT); 2) Nivel de promoción, en el que se encuentran el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y, 3) Nivel de Organismos de Ejecución, que está conformado por el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) el que agrupa a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CONEA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), el Servicio Geológico Minero de la Argentina (SEGEMAR), el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), el Instituto Nacional del Agua (INA), el Instituto de Investigación Científica y Técnica para la Defensa (CITEDEF), la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de la Salud (ANLES), el Instituto Antártico Argentino (IAA), el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y el Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP).

También, tendré en cuenta al Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI), sin dejar de mencionar al Manual de Lisboa del 2006 que contiene las pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información.

¹⁴⁰ Juan Domingo Perón (1895-1974) asumió a la presidencia de la Nación en las elecciones del 24 de febrero de 1946. Ejerció su primer mandato hasta el 4 de junio de 1952. Al final de este, fue reelecto por un segundo mandato en las elecciones de 1951, por el período 1952-1956.

¹⁴¹ El 21 de septiembre de 1955 el General Juan Domingo Perón, fue derrocado por el golpe cívico militar conocido como la Revolución Libertadora.

Para comenzar con nuestro análisis es menester tener en cuenta que, a pesar de los recursos humanos argentinos con los que siempre contó la Argentina, uno de los principales problemas que la ciencia y la tecnología han afrontado en el país, fueron la históricamente baja inversión en ellas con respecto al nivel internacional. Según datos del 2005¹⁴², la ciencia y la tecnología verificaban una fuerte dependencia del financiamiento público que aportaba el 65% de la inversión distribuido en un 43% en el sector del gobierno y un 22% en las universidades públicas.

Con relación al PBI, el sector público aportaba el 0,30% mientras que el privado aportaba el 0,16% (2002), aunque la participación del sector privado en las actividades científicas y tecnológicas se ha incrementado desde el año 2002.

Otro problema ha sido la fuga de cerebros debido a que los profesionales formados en el país encontraron mejores oportunidades de trabajo en el extranjero. Sin embargo, esta tendencia se modificó en los últimos años. En 1997 con la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica se inició un ciclo virtuoso en la ciencia y tecnología argentina. Este impulso se vio reforzado, a partir del año 2003, por la ejecución de una política de estado que ha aumentado el número de recursos destinados a la actuación de proyectos científicos, la incorporación de nuevos investigadores, la repatriación de científicos argentinos radicados en el extranjero, la creación de nuevos centros de investigación y el perfeccionamiento del salario de los investigadores. A pesar de estos importantes avances un aspecto aún deficitario es la articulación del sistema científico con el sistema productivo. Hasta el 2007, el área administrativa dedicada a la ciencia y la tecnología estuvo incluida dentro del Ministerio de Educación, con jerarquía de una secretaría ministerial.

La situación varió diametralmente al crearse, en el año 2007, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva¹⁴³, el que a partir del programa *Raíces*¹⁴⁴, consiguió repatriar más de un millar de científicos argentinos para el año 2014 (Agencia CyTA; 2011) a razón de 1 científico cada 3 días (desde el año 2004 hasta el año 2011) (Infonews; 2011) logrando revertir –en conjunto con otras medidas y programas- la tendencia histórica de fuga de cerebros que existía en la Argentina (Tiempo Argentino; 2011). Si bien el programa *Raíces* había sido creado en 1992, recién a partir del 2003 sus actividades se concretaron y el programa pasó de ser una base de datos a convertirse en un fondo de repatriación y financiamiento de otras actividades de vinculación.

A partir del 2007, este Programa, se subdivide en dos áreas con diferentes características: el Sub-Programa de Subsidios de Retorno y el Sub-Programa César Milstein.

¹⁴² Ver http://electroneubio.secyt.gov.ar/Argentina_Science_Statistics_2005.pdf.

¹⁴³ El MINCYT lo desarrollamos en el punto 7.2.1.1. de este capítulo. Además, nos hemos referido a él en el punto 3.17 del capítulo III de este trabajo.

¹⁴⁴ <http://www.raices.mincyt.gov.ar/>

Los Subsidios de Retorno están orientados a facilitar la instalación en el país de investigadores argentinos residentes en el extranjero que tengan una oferta de trabajo en una institución pública o privada en la Argentina.

En el caso de que el investigador interesado no posea una oferta laboral en la Argentina, el programa posibilita la difusión de su *curriculum vitae* en su base de datos de unas 3.500 empresas, institutos y universidades.

El César Milstein es un fondo que está destinado a apoyar la vinculación de los investigadores argentinos residentes en el exterior con el medio científico y tecnológico local a través de residencias de no menos de un mes y no más de cuatro meses. Se dirige a investigadores argentinos residentes en el exterior que quieran pasar parte de su año sabático o de una licencia prolongada en el país o investigadores jubilados que quieran trabajar en el país durante parte de un año.

También, se han aumentado los recursos destinados a esta área, como veremos en el punto 7.3. de este capítulo.

Actualmente, la Argentina ha construido satélites, está desarrollando su propio modelo de central nuclear compacta de cuarta generación (ECYT-Ar); y provee de pequeños reactores nucleares de investigación a diversos países. Entre algunos de los avances en materia de desarrollo armamentístico se cuenta el misil AS-25K, uno de los últimos desarrollos del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de la FF.AA. (CITEFA).

En temas como la informática, la nanotecnología y la biotecnología se desarrollan programas de promoción (CONICET; 2006).

El ámbito principal donde se desarrolla la investigación científica en la Argentina puede darse tanto en las universidades así como en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (AGENCIA). La primera, corresponden a las actividades de investigación efectuadas dentro del ámbito del sistema nacional de universidades nacionales e institutos autónomos distribuidas a lo largo y a lo ancho de nuestro país.

La segunda, se trata de una institución estatal, dependiente del gobierno nacional, en el ámbito del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la que cuenta con una carrera de investigador y becarios, organizada en institutos, que gozan de autonomía temática y científica. De manera descentralizada, pero independiente del Ministerio de Ciencia, también se destaca lo producido por el INTI y el INTA.

Al igual que el CONICET, existen otros centros de investigación independientes del Estado donde se realiza investigación científica tales como la CNEA, avocada a la tecnología nuclear y espacial, y la CITEDEF, que se especializa en investigaciones de tecnología para la defensa. El sistema institucional que engloba a todos los organismos que llevan a cabo tareas de investigación en la Argentina lo desarrollamos en el punto 7.2. de este capítulo.

7.1. Peculiaridades del desarrollo científico argentino

Para el profesor Mario Albornoz (2007) el desarrollo científico argentino ofrece peculiaridades ya que se trata de un proceso signado por un impulso temprano hacia la modernización y, al mismo tiempo, por discontinuidades que marcaron y afectaron negativamente su evolución posterior. Sin embargo, admite el investigador, más allá de las rupturas que jalonaron el proceso de consolidación y avance de la ciencia y la tecnología en la Argentina, se debe reconocer que a lo largo de todo el siglo veinte se lograron resultados relevantes en ambos terrenos, con un alto nivel de excelencia para el contexto de América latina.

Lo que ocurre es que la investigación científica y el desarrollo tecnológico tienen en la Argentina una tradición significativa. Sin embargo, los senderos de la investigación científica y el desarrollo de tecnología transcurrieron muy separados. La investigación científica y su institucionalización fueron el resultado de un impulso modernizador que hundía sus raíces en la conformación del Estado nacional durante el siglo diecinueve.

Reflejaron, más tarde, los intereses propios de una comunidad científica que alcanzaba cierto éxito en su proceso de conformación y legitimidad en el plano internacional. Los emprendimientos tecnológicos estuvieron vinculados a los esfuerzos de industrialización del país, dentro del proceso más amplio del desarrollo latinoamericano. También, estuvieron relacionados con las prioridades estratégicas en el plano de los intereses militares de la época.

Una historia de rupturas dramáticas y fracasos históricos, tanto en el plano de la política, como en el de la economía, que conmovieron al país durante varias décadas, con una cuota de represión, exilios, empobrecimiento, frustración y desorden, entre otras plagas. Estos avatares afectaron también las capacidades inicialmente acumuladas por la sociedad argentina en muchos planos; el de la ciencia y la tecnología no fue la excepción. En los últimos años el país viene realizando esfuerzos de reconstrucción. Una mayor estabilidad institucional y cierta bonanza económica están dando nuevo aliento al desarrollo de políticas vinculadas con el conocimiento científico y tecnológico apoyadas en el consenso de múltiples actores (Albornoz; 2007: 186).

7.1.1. Evolución histórica

La evolución histórica del desarrollo científico en la Argentina desde 1870 hasta después de 1955 se puede encontrar en el Anexo N° 14 correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD que acompaña este trabajo de investigación, punto 7.1.1.

7.1.1.2. Después de 1955 (la historia oficial)

Hacia fines de los años cincuenta, una parte de la comunidad científica local, con el Premio Nobel Bernardo Houssay a la cabeza, renovó el reclamo hecho público tiempo atrás por el establecimiento de instrumentos públicos destinados a la promoción de la ciencia.

El reclamo, común a muchas otras comunidades científicas, tenía en sí mismo un germen contradictorio que habría de perdurar durante las décadas siguientes: se pedía al Estado que dispusiera los mecanismos institucionales y, sobre todo, los recursos necesarios para la promoción de la investigación científica, al tiempo que se reclamaba la autonomía de la comunidad científica para la toma de decisiones. Los debates actuales deben ser leídos, por lo tanto, a la luz de aquellos procesos desarrollados hace más de cuatro décadas.

Cuando el derrocamiento del gobierno de Perón en el año 1955 dejó librado al azar el CNICYT, fue Houssay quien pocos años más tarde retomó la iniciativa de organizar una estructura para el sector, cuyo prestigio sería inapelable. Este eminente científico logró el sólido posicionamiento del CONICET como institución nacional dedicada a la ejecución y promoción científica y tecnológica del país. Sus principales lineamientos tenían puntos de encuentro con las propuestas del Plan Quinquenal, particularmente en la intención de tener un verdadero alcance nacional.

A partir del año 1958, se continúa con la actividad que, más allá de las normativas legales, ya se venía gestando desde años atrás, encontrando ahora el cauce definitivo para su desarrollo (CONICET; 2006: 44).

La política de ciencia y tecnología constituyó un aspecto de la modernización cultural, social y económica que tuvo su punto de referencia más sistemático en el programa desarrollista.

Este proceso mostró claramente los dos senderos principales a los que ya se ha hecho referencia. Por un lado, supuso la creación y puesta en marcha de un conjunto de instituciones y normas orientadas a posibilitar la existencia de carreras formales de investigación –especialmente a través de los sistemas de becas del CONICET y de las dedicaciones exclusivas en la universidad -. Por otro lado, implicó el surgimiento de instituciones orientadas hacia la producción y difusión tecnológica –sobre todo el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)- que se orientaban a resolver problemas que eran considerados críticos para afrontar los problemas que enfrentaba la economía argentina desde principios de la década de 1950, cuando se hicieron evidentes algunas restricciones y cuellos de botella de la industrialización sustitutiva (Bisang; 1995; Nun; 1995).

Paralelamente, también la problemática de la tecnología tuvo relevancia a partir de los años sesenta, en el contexto del auge del pensamiento desarrollista inspirado por la Comisión Económica para América latina y el Caribe (CEPAL), y de la apuesta pública al impulso de grandes emprendimientos. Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) tuvieron cierto grado de implantación en las empresas públicas, particularmente en las áreas de la energía y de la defensa. La CNEA se convirtió en un emblema de la capacidad científica y tecnológica local ya que, además de cumplir con su propio cometido, generó un tejido de empresas capaces de producir bienes con muy alto valor agregado. Algunas de ellas siguen muy activas actualmente.

El desarrollo tecnológico ocupó también un espacio en el plano teórico o doctrinario, como parte de la concepción de un Estado que debía ser capaz de ejecutar políticas activas en muchos planos, entre ellos, el de la producción.

Las contribuciones de Jorge Sábato, Amílcar Herrera y, desde una perspectiva diferente, Oscar Varsavsky, entre otros, a lo que fuera luego conocido como “pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología” conservan todavía hoy parte de su vigencia e interés. El modelo del “triángulo de las interacciones” elaborado por Sábato para ilustrar la estrategia más viable para alcanzar el desarrollo es el inspirador de la actual teoría de la “triple hélice” con la que algunos autores contemporáneos fundamentan determinadas estrategias de vinculación entre los actores políticos, académicos y empresariales como camino que conduce a la innovación. (Albornoz; 2007: 192).

En octubre de 1973 Juan Domingo Perón es electo por tercera vez presidente de la República Argentina teniendo como vicepresidente a su esposa María Estela Martínez de Perón.

Perón fallece ejerciendo la presidencia el 1 de julio de 1974 y es reemplazado por su cónyuge quien es derrocada el 24 de marzo de 1976 y sustituida por una junta militar y luego sucesivos gobiernos militares.

Durante el periodo de nuestra historia que abarcó la actuación de este gobierno *de facto* los programas de investigación dependieron cada vez más del esfuerzo ascético de sus promotores que de la sistematicidad y el apoyo de las instituciones. La creencia casi iluminista en los valores de la ciencia que había alimentado el proyecto modernizador previo a 1966 fue reemplazada por un escepticismo paralizante en cuanto a las funciones del conocimiento. Con el tiempo la persecución política se fue agravando y el régimen militar que se inició en 1976 intervino las universidades públicas y persiguió a los investigadores, muchos de los cuales debieron exiliarse y otros pasaron a la lista de desaparecidos por la dictadura argentina (Lázara; 1987).

En general, la historia institucional de la política científica y tecnológica ha transcurrido en la Argentina más próxima a la perspectiva y los intereses de la investigación académica que a las demandas del sector productivo. La creación de los organismos puede ser explicada en función de tres factores. En primer lugar, el auge de la teoría del desarrollo. En segundo lugar, y en relación con lo anterior, la creencia acerca de que el Estado debía desempeñar un papel protagónico en el estímulo y la producción de conocimientos científicos y tecnológicos y que, adicionalmente, era necesario desarrollar una verdadera planificación de dichas actividades.

En tercer lugar, la difusión de modelos institucionales para la planificación, promoción y producción de conocimientos difundidos por agencias internacionales como UNESCO y OEA.

El 10 de diciembre de 1983 Raúl Ricardo Alfonsín (1927-2009) asumió el cargo de Presidente de la Nación, con lo cual finalizó el período de gobierno del Proceso de Reorganización Nacional.

Fue también el fin de los golpes de Estado en la Argentina, ya que no hubo nuevas interrupciones al orden constitucional desde entonces hasta la actualidad. La gestión de Alfonsín es conocida principalmente por la realización del Juicio a las Juntas, así como por el tratado de paz y amistad entre la Argentina y Chile y la formación del Mercosur. En reconocimiento a su fecunda política internacional le fue concedido el Premio Príncipe de Asturias de Cooperación Internacional en 1985.

La llegada de la democracia en 1983 eliminaría la persecución ideológica, pero las políticas puestas en práctica por los distintos gobiernos siguieron siendo de involución, y no se contó con un amplio proyecto de desarrollo integral. El vacío económico, político y cultural hizo posible una política científica realista. Terminó la fuga de cerebros por motivos políticos pero recrudesció la debida a motivos económicos, debido a los continuos ajustes y falta de oportunidades de trabajo.

Alfonsín nombró titular de la Secretaría de Ciencia y Técnica al Dr. Manuel Sadosky (1914-2005)¹⁴⁵. Esta Secretaría incluía una Subsecretaría de Informática y Desarrollo que había sido creada durante el régimen militar. Desde esta posición se propuso llevar a cabo el trazado de una política nacional en materia de producción y aplicación de la computadora, que había sido concebida diez años atrás. Diversas circunstancias impidieron que esos propósitos se concretaran, pero las discusiones que suscitaron dieron un fruto que, además de su importancia, respondía cabalmente a una pasión de Sadosky, ya que se trataba de educación.

En el ánimo de cuantos colaboraban con Sadosky se había llegado a la convicción de que la única forma de asegurar el futuro desarrollo de las ciencias de la computación en la Argentina era formar especialistas capaces de investigar, enseñar y trabajar a la par de los más adelantados del mundo. El ejemplo del Instituto Balseiro, que ostentaba ese prestigio en Física, era esgrimido como argumento de peso. Así nació la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI) que se puso en funcionamiento en 1986.

La ESLAI contó con el apoyo financiero del *Intergovernmental Bureau of Informatics* (IBI) que había sucedido, en 1974, al Instituto que Sadosky había contribuido a poner en marcha, y era presidido entonces por un argentino, Fermín A. Bernasconi.

La liquidación de ese organismo internacional en 1987 y la falta de apoyo local hicieron que la ESLAI no pudiera sobrevivir al final de la Presidencia de Alfonsín en 1989.

¹⁴⁵ Manuel Sadosky fue un matemático, físico e informático argentino considerado por muchos como el padre de la computación en la Argentina. Trajo la computadora Clementina al país, y fue el creador de la carrera de Computador Científico, la primera de grado en América del Sur. El Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires lleva su nombre. En el año de su fallecimiento, el 2005, la Comisión Directiva de CESSI (Cámara de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina) decidió instituir el "Premio Sadosky" para galardonar a los que se destaquen en sus propuestas por la inteligencia puesta al servicio de la industria informática y abocar esta última al desarrollo económico y social de la Argentina.

Logró producir, sin embargo, casi un centenar de graduados, varios de ellos de otros países latinoamericanos, muchos de los cuales contribuyeron y contribuyen a formar otros especialistas de alto nivel (Babini; 2006).

En 1984 el doctor César Milstein (1927-2002), recibe el Premio Nobel de Medicina, convirtiéndose de esta manera en el 3r. Premio Nobel en ciencia de la Argentina. Milstein estaba trabajando en la Universidad de Cambridge y el galardón lo obtuvo por su trabajo en el desarrollo de anticuerpos monoclonales.

Milstein es uno de los ejemplos de la fuga de cerebros que ha caracterizado a la Argentina. En efecto, después de recibirse en 1957 de Doctor en Ciencias Químicas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, fue becado por la Universidad de Cambridge donde logró su segundo doctorado en 1960, trabajando bajo la dirección del bioquímico molecular Frederick Sanger. Milstein regresó a la Argentina en 1965 como jefe de la División de Biología Molecular del Instituto Nacional de Microbiología, pero solo estuvo un año en el cargo para regresar a Inglaterra tras el golpe militar de 1966, que hemos comentado.

Estando en Cambridge, Milstein, pasó a formar parte del Laboratorio de Biología Molecular y trabajó en el estudio de las Inmunoglobinas, adelantando el entendimiento acerca del proceso por el cual la sangre produce anticuerpos. Fue por este trabajo que lograría el premio Nobel en 1984.

En 1986 se crea la Secretaría de Ciencia y Tecnología en la Universidad de Buenos Aires y su primer Secretario fue el profesor Mario Albornoz. El doctor Guillermo Jaim Etcheverry, quien fuera decano de la Facultad de Medicina entre los años 86-90, evalúa la creación de esta Secretaría en una entrevista que le realizara el 13 de febrero del 2009:

En el 86 las universidades empezaron a mostrar gran interés en el tema de la investigación y con un presupuesto independiente se crea la Secretaría de Ciencia y Tecnología en la UBA y en las otras universidades también. Es decir, ahí hubo como un renacer por el interés de las ciencias en la universidad que hasta entonces estaba monopolizado por el Conicet. Las universidades empezaron a tomar un poquito más de control sobre la investigación que se hacía en la propia universidad. Pudieron dar becas, subsidios. Manejar un poco más su propia investigación y a tener más actividad en la planificación y en la organización de la investigación (Cazaux; 2009).

En 1989 asume la presidencia de la Argentina el abogado Carlos Menem (1989-1999). Durante su gestión una política errática dejó como legado dos centros de investigación localizados en Anillaco y Diamante, las ciudades natales de Carlos Menem y de su Secretario de Ciencia y Técnica, el Dr. Domingo Liotta. Por otra parte su ministro de economía Domingo Cavallo hirió el orgullo de la comunidad científica al mandarlos a “lavar los platos”, frase dicha como respuesta a Susana Torrado (doctora en Demografía e investigadora del CONICET), que había denunciado los efectos de la política de ajuste.

En una entrevista que le realicé a la doctora Torrado en el 18 de abril del 2007 para la Galería de Científicos del portal Universia – Argentina se refirió así a este episodio:

Si bien recalca que ‘personalmente no me afectó, porque era ¡tan tonto! pero... cuando me di cuenta de lo que significaba en términos de la comunidad científica pedí derecho de réplica y comencé a dar reportajes por televisión porque había sido el medio utilizado por él para darme la orden. A partir de ahí comenzó a armarse una cosa mucho más grande que creo que fue beneficiosa porque quedaba como que desde la nación era esa la opinión que tenían de los científicos. Fue un desprestigio muy grande. Durante la convertibilidad, instaurada en nuestro país desde 1991 hasta comienzos del 2002, en el ’94 comenzó a aumentar la tasa de desocupación ‘yo ya estaba investigando el tema inmigrantes, que dentro del rubro del trabajo es fundamental y, en un reportaje radial critiqué las políticas económicas implementadas afirmando que a partir de ese momento comenzaba un proceso que iba a ser mucho mayor que el que era hasta entonces’. El ministro de economía de ese momento era Domingo Cavallo, mentor del Plan de Convertibilidad. ‘Cavallo se enojó mucho, producto de su carácter colérico y machista ante el hecho de que lo criticara una científica social que según él *no sabía nada* y además de eso ¡era mujer!’ –rememora Susana Torrado al hacerla evocar su mediática participación ante la orden de ‘ir a lavar los platos’ impartida por el funcionario de marras. Al par, reconoce que ‘el mandato no fue solo para mí, como bien lo interpretó el Conicet. Tenía que ver con el poder, cómo un ministro puede atacarnos y qué imagen transmite este hecho a la sociedad. Que se disculpe después no cambió nada’ (Cazaux; 2007).

La Asociación Ciencia Hoy, entidad civil sin fines de lucro que divulga el estado actual y los avances logrados en la producción científica y tecnológica de la Argentina y el Uruguay, realizaba en el editorial de su revista, en 1998, el siguiente comentario:

Si bien las políticas científico-tecnológicas aplicadas en el período 1930-1983 tuvieron variados grados de éxito (hecho que también puede decirse del lapso 1880-1930), hay acuerdo en que, en los ochenta, se daban signos elocuentes de crisis: el patético desempeño de la última dictadura militar (con sus violaciones de los derechos humanos y su delirio bélico en las Malvinas, seguido por el escaso éxito del gobierno constitucional en establecer sobre bases firmes la actividad científico-tecnológica). Cuarenta años de alta inflación desembocaron en episodios de hiperinflación, al tiempo que acontecía la cuasi disolución de la capacidad operativa del estado y la virtual quiebra de empresas públicas. Como parte de esa crisis, se produjo una emigración de científicos, motivada por la intolerancia ideológica, la violación de las libertades cívicas (incluyendo la académica) y por falta de oportunidades económicas, de participación política y de reconocimiento profesional y social, factores estos últimos que no desaparecieron con el restablecimiento del régimen democrático (*Ciencia Hoy*; 1998).

Recién, en los últimos años de la década de los noventa, se llevó a cabo una reestructuración del sistema institucional mediante una nueva definición de los objetivos y los roles de los organismos que lo integran. En particular, se enfatizó la necesidad de orientar la I+D pública hacia las necesidades de innovación del sector productivo.

El “sistema nacional de innovación” apareció como el concepto organizador de la nueva política pública de ciencia y tecnología tendiente a orientar las actividades científicas y tecnológicas hacia la innovación.

La universidad siguió formando científicos de alta calidad que emigraban a mejores tierras. La ciencia se hizo en pequeña escala y a costa de sacrificios personales, hasta que en el 2003 se comenzaron a tomar medidas para revertir esta situación, como hemos visto en el punto 8 de este capítulo.

Después de la crisis económica del 2001, el país comenzó a crecer económicamente, y la ciencia argentina, pese a todo, se dio el lujo de tener la capacidad de construir sus satélites de investigación propios, crear su propio modelo de central nuclear de cuarta generación, exportar pequeños reactores nucleares, y tener programas bien estructurados en informática, nanotecnología y biotecnología (Bassi; 2007).

En marzo del 2002, bajo el gobierno del doctor Eduardo Duhalde, el Ministerio de Educación pasó a llamarse Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología y a depender de él las Secretarías de Educación, de Políticas Universitarias y la de Ciencia y Tecnología que se denominó de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

En el 2003 asume la presidencia de la Nación Argentina Néstor Kirchner (1950-2010) quién continúa incentivando el campo de la ciencia y la tecnología en el país.

Es de destacar que en febrero del 2006 la revista *Nature* publicó un estudio donde la Argentina figuraba en una lista junto con otros 18 países que lideraban proyectos y que aumentaron sus presupuestos del área en el 2006, y, además, la publicación británica consideraba que seguíamos siendo un líder regional, respaldados por nuestra tradición científica (Román; 2006).

En el 2006, se constituye el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva que tiene como finalidad, según se explicita en la página *web* del Ministerio¹⁴⁶, de fortalecerlo en la realización de diagnósticos y en la formulación de políticas y planes, así como la de apoyarlo para requerimientos específicos vinculados con la formulación de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En diciembre de 2007 al asumir la presidencia de la Nación Cristina Fernández de Kirchner (período 2007-2011) la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva sube a rango de Ministerio, con la denominación de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, como ya lo hemos visto en el punto 3.17 del capítulo III de este trabajo.

Esta decisión, es necesario destacarla, pues implica un reconocimiento para la ciencia, la tecnología y la innovación productiva inédito en la historia de nuestro país.

A partir de esta recategorización de la ciencia y la tecnología se comenzaron a tomar decisiones que contribuyeron a un mayor desarrollo de esta área en la Argentina.

Mario Albornoz evalúa de esta manera los principales avances en materia de ciencia e innovación en la Argentina en la entrevista realizada por Telémaco Subijana para el portal Iniciativa en el año 2013:

¹⁴⁶ <http://www.mincyt.gob.ar/>

Distinguiría dos etapas que coincidirían con los dos últimos gobiernos, el de Nestor Kirchner y el de Cristina de Kirchner. En la primera, cuando el área de Ciencia y Tecnología todavía no era un Ministerio, la política científica dependía de la Secretaría de Ciencia y Tecnología, a cargo Tulio del Bono hasta 2007. La segunda etapa se inicia con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, que conduce Lino Barañao. A pesar de los cambios, la política científica ha tenido una continuidad y muchos de los instrumentos que se pusieron en marcha durante la gestión de Del Bono aún siguen vigentes. El principal punto de continuidad tiene que ver con la gran recuperación de la inversión pública en ciencia y tecnología, que había caído drásticamente en los años 2001 y 2002. Con la crisis, la inversión había pasado de 1200 a 400 millones de dólares. La inversión se recuperó en 2005 y desde entonces ha trepado hasta llegar a los niveles más altos de nuestra historia. Los diferentes instrumentos han continuado a pesar del cambio institucional. Hubo una explosión de becas que puso en marcha el CONICET, lo que fue un salto cualitativo en materia de formación de recursos humanos -aunque se tendría que haber evitado lo que ocurre actualmente en cuanto que muchos doctores, al terminar su beca, no saben donde insertarse profesionalmente. En relación con la creación del MINCyT, si bien tuvo como ventaja haberle dado una gran visibilidad al tema de la ciencia, veo como desventaja que la política científica haya sido separada de la educación superior. Esa articulación es importante dado que ciencia y tecnología conforman un conjunto de actividades y de movimiento de instituciones que están a caballo entre su impacto sobre la economía y su impacto sobre otras dimensiones de la construcción social. Las universidades cobijan un porcentaje muy alto del sistema científico argentino. La manera de manejar este conglomerado de investigadores e instituciones implica que hay que pensar las políticas científicas junto a la política universitaria. (...) Se han creado centros de investigación, lo que favoreció el trabajo de los grupos más capaces, que tienen producción internacional. Ahora, uno de los desafíos es lograr que esta inversión llegue a representar el 1% del Producto Bruto del país. Lo que falta es abordar una asignatura pendiente: vincular la investigación con las demandas de la sociedad, especialmente de los sectores con mayores dificultades (Subijama; 2013).

7.2. El sistema institucional

Para comprender el análisis del sistema institucional de ciencia, tecnología e innovación en la Argentina parece conveniente, razona Albornoz (2007), tomar en consideración, tanto las instituciones que lo conforman (aspecto “estructural”), como los principales programas y planes que recibieron impulso desde el sector público (aspectos “dinámicos”). A lo largo de su historia, el entramado institucional experimentó una serie de reestructuraciones, más bien formales y burocráticas, excepto en el período comprendido entre 1996 y 1999, en el que se llevó a cabo una reestructuración de mayor profundidad.

Los aspectos dinámicos muestran que, en general la historia institucional de la política científica y tecnológica ha transcurrido más próxima a la perspectiva y los intereses de la investigación académica, que a las demandas del sector productivo.

Como se ha señalado, se suele identificar el origen del sistema institucional de ciencia y tecnología con la creación, en 1956, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en 1957, y el Consejo Nacional de Investigaciones científicas y Técnicas en 1957, y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en 1958. Tal convergencia de fechas podría dar lugar a la interpretación de que se trató de la puesta en ejecución de un programa claramente definido. En realidad, la lógica del desarrollo institucional de la política científica y tecnológica en la Argentina debería ser más bien interpretada como expresión de un modelo “espontáneo” de expansión institucional, en el que los elementos de relación y complementariedad de cada componente no fueron planificados de manera articulada. “Así, cada organismo fue respondiendo a las convicciones que, con respecto a cada sector, fueron expresando ciertos actores significativos en cada área de aplicación y de actuación de las políticas”. (Albornoz; 2007: 193).

El INTA y el INTI fueron creados con la misión de dar apoyo tecnológico al sector productivo correspondiente, mientras que el CONICET fue concebido como un instrumento para promover la investigación científica en las universidades.

El diseño de esta última institución estuvo parcialmente inspirado en el modelo del Centre National de la Recherche Scientifique (*CNRS*) francés y en forma contemporánea a su creación se produjeron en el seno de la comunidad científica discusiones y debates de un tenor semejante a los que tuvieron lugar en Francia durante la circunstancia análoga.

Diez años después de la creación del CONICET se instituyó, en un nivel más alto, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONACYT). Este órgano tuvo corta existencia, pero su Secretaría Ejecutiva devino, con el correr del tiempo, en la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT). Hasta que en diciembre de 2007, como hemos visto, se transformó esta Secretaría en Ministerio, posicionándolo así como el órgano máximo de política científica y tecnológica.

Las perturbaciones políticas del país que repercutieron en el funcionamiento general del sistema de ciencia y tecnología provocaron, a lo largo de los años, ciclos de ascenso y descenso en el grado de importancia relativa de ciertas instituciones. Las prioridades de los gobiernos dictatoriales han sido diferentes de las de los gobiernos democráticos, por lo cual, durante aquellos períodos perdía su importancia la investigación universitaria y los recursos se orientaban hacia instituciones vinculadas con los intereses y objetivos de los regímenes militares. Esto permite comprender el hecho de que el retroceso del sistema universitario haya contrastado con el auge de instituciones como la CNEA y, en menor medida, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE).

En 1996 se creó la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica con sus dos fondos: el FONCYT, para el financiamiento de proyectos de investigación, y el FONTAR, como veremos en el punto 7.2.2.2. de este capítulo, para promover la innovación y modernización del sector productivo. También, el sistema universitario tomó nota de la necesidad de vincular los laboratorios con la actividad productiva. Durante esa misma década, la mayoría de las universidades crearon estructuras tendientes a favorecer la transferencia de conocimientos y la prestación de servicios al sector privado, siguiendo, en general, el modelo de las universidades españolas.

A los efectos de la presentación de los rasgos que definen la historia de los principales organismos, se seguirá el esquema de los niveles funcionales recomendados por la visión planificadora de UNESCO a final de los años sesenta : el nivel de planificación y políticas, en lo más alto del aparato de la administración pública, el de promoción, en el que se concentran los recursos para la intervención pública directa sobre las instituciones del sistema, y el nivel de ejecución, en el que se desenvuelve la actividad de los investigadores y tecnólogos.

7.2.1. Nivel de políticas y planificación

El nivel de políticas y planificación ha experimentado grandes variaciones a los largo de los años. En la organización actual, el más alto nivel está ocupado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

El Gabinete Científico y Tecnológico (GACTEC), ámbito interministerial e interdisciplinario para consensuar políticas de Estado en ciencia y tecnología, está integrado por ministros y secretarios de Estado, dependientes de la Presidencia, con actividades vinculadas a la ciencia y la tecnología. Fue creado, en el ámbito de la Jefatura de Gabinete de Ministros. Con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva el ejercicio de la presidencia y coordinación de GACTEC se adjudicó a esa cartera.

7.2.1.1. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT)

El 6 de diciembre de 2007 el Congreso de la Nación sancionó modificaciones a la Ley de Ministerios N° 26.338 creando el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Este organismo tiene a su cargo la formulación de políticas y el desarrollo de planes, programas y proyectos tendientes a fortalecer “la capacidad del país para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios y contribuir a incrementar en forma sostenible la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica”¹⁴⁷.

¹⁴⁷ Ley 26.338

Le compete al este Ministerio asistir al Presidente de la Nación y al Jefe de Gabinete de Ministros en orden a sus competencias, en todo lo inherente a la Ciencia, a la Tecnología e Innovación Productiva y, en particular:

1. Entender en la determinación de los objetivos y políticas del área de su competencia.
2. Ejecutar los planes, programas y proyectos del área de su competencia elaborados conforme las directivas que imparta el Poder Ejecutivo nacional.
3. Entender en la formulación de las políticas y en la planificación del desarrollo de la tecnología como instrumento que permita fortalecer la capacidad del país para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios y contribuir a incrementar en forma sostenible la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un nuevo patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica.
4. Entender en la formulación de políticas y programas para el establecimiento y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación instaurado por la Ley N° 25.467, y entender en la gestión de instrumentos para la aplicación de la Ley N° 23.877 de Innovación Tecnológica.
5. Entender en la formulación y ejecución de planes, programas, proyectos y en el diseño de medidas e instrumentos para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación; en particular en el impulso y administración de fondos sectoriales en áreas prioritarias para el sector productivo o en sectores con alto contenido de bienes públicos, en coordinación con los Ministerios con competencia específica. Administrar los existentes en materia de promoción del software con los alcances del régimen del artículo 13 de la Ley N° 25.922, en la de promoción de la biotecnología moderna en lo que respecta al fondo creado por el artículo 15 de la Ley N° 26.270, y de promoción de la nanotecnología a través de la Fundación de Nanotecnología —FAN— (Decreto N° 380/05).
6. Supervisar la actividad de los organismos destinados a la promoción, regulación y, ejecución en ciencia, tecnología, e innovación productiva en el ámbito de su competencia.
7. Ejercer la Presidencia y Coordinación Ejecutiva del Gabinete Científico-Tecnológico (GACTEC) en los términos de la normativa vigente en la materia.
8. Entender en la coordinación funcional de los organismos del Sistema Científico Tecnológico de la Administración Nacional, y evaluar su actividad.
9. Entender en la promoción y el impulso de la investigación, y en la aplicación, el financiamiento y la transferencia de los conocimientos científicos tecnológicos.
10. Intervenir en la formulación y gestación de convenios internacionales de integración científica y tecnológica de carácter bilateral o multilateral.
11. Intervenir en la promoción, gestación y negociación de tratados y convenios internacionales relativos a la ciencia, tecnología e innovaciones productivas, y entender en la aplicación de los tratados y convenios internacionales, leyes y reglamentos generales relativos a la materia.
12. Coordinar la cooperación internacional en el ámbito de su competencia.

El Ministerio cuenta con dos Secretarías: la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la Subsecretaría de Coordinación Administrativa y dos Secretarías:

La Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva que está conformada por dos Subsecretarías:

- 1) Subsecretaría de Estudios y Prospectivas
- 2) Subsecretaría de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

La Secretaría de Articulación Científico Tecnológica, está compuesta por las Subsecretarías de:

- 1) Subsecretaría de Coordinación Institucional
- 2) Subsecretaría de Evaluación Institucional

También, constituye el organigrama el Gabinete Científico-Tecnológico – GACTEC, que hemos mencionado, y Consejo Federal de Ciencia y Tecnología – COFECYT.

Posee un Organismo desconcentrado: la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y un Organismo Descentralizado: el Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas – CONICET, instituciones a las que nos referiremos en el punto 7.2.2. de este capítulo.

Por su lado el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) es un espacio de articulación y vinculación de los organismos nacionales que realizan actividades científicas y tecnológicas, orientado al diseño de políticas comunes al sistema y a una mayor relación con la sociedad en general y el sector productivo en particular. Las Instituciones que integran este Consejo las analizaremos en el punto 7.2.3.1. de este capítulo.

7.2.1.2. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECYT)

Desde su creación en 1958 –durante la dictadura del general Pedro Eugenio Aramburu- hasta 1969 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONACYT) fue el único organismo estatal encargado de formular las políticas de ciencia y tecnología, diseñar los instrumentos necesarios para su implementación y al que se le asignó la misión de administrar los recursos del sector. El CONACYT se creó bajo la órbita de la Presidencia de la Nación bajo el ejercicio *de facto* del general Juan Carlos Onganía (1966y 1970), y su titular tuvo la jerarquía de Secretario de Estado. Fue efímera la vida de este organismo, ya que fue suprimido en 1971.

Antes de ser suprimido, en 1969, se creó el primer organismo político del área, una Secretaría de Ciencia y Técnica (como se denominaba entonces a las tecnologías), dependiente del CONACYT. Esta Secretaría sobrevivió al cierre del Consejo del que dependía, transformada en Subsecretaría de Ciencia y Tecnología. En 1973, subió al rango de Secretaría de Estado, bajo la órbita del Ministerio de Cultura y Educación. La reorganización redefinió el campo de acción, excluyendo de los objetivos de la SECYT las iniciativas de corto plazo y de impacto limitado, así como, las funciones y tareas ligadas al control sobre la importación tecnológica, a la legislación sobre esta materia y al desarrollo de tecnologías en algunos sectores industriales. La SECYT tuvo, desde entonces, como función específica, la elaboración de planes y programas de desarrollo científico y tecnológico.

Este organismo continuó siendo el máximo nivel del área, cambiando varias veces de nombre y su área de dependencia hasta el año 2003.

Durante la presidencia 2003-2007 de Nestor Kirchner, siendo Secretario de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva el ingeniero Tulio Abel Del bono, se elaboró el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” 2006-2010 (PEB) que contuvo lineamientos centrales para la política y la planificación de estas actividades durante el período previsto, como vimos en el punto 2.17.1. del capítulo II de este trabajo.

7.2.2. Nivel de promoción

El nivel de promoción ha estado tradicionalmente ocupado por el CONICET, si bien la CNEA y la CONAE en sus ámbitos específicos han dispuesto de esa capacidad que ejercitaron, no tanto mediante el otorgamiento de subsidios, sino a través de contrataciones *ad-hoc* para el desarrollo de programas complejos.

Un obstáculo histórico a la vinculación de los investigadores universitarios y del CONICET con la actividad productiva fue la imposibilidad de recibir y administrar directamente donaciones, subsidios y aportes de cualquier naturaleza. La razón era el manejo centralizado de fondos y el engorroso e ineficiente sistema administrativo de control previo de gastos, causaba enormes demoras desde la formulación del pedido hasta la disponibilidad final del bien.

Este obstáculo fue removido con la sanción, en 1990, de la Ley Nacional 23877 de Innovación Tecnológica. Esta ley regula el vínculo de los investigadores con las empresas a través de unidades de vinculación tecnológica (UVT), que pueden ser específicas para un solo proyecto o genéricas para todos los de una institución. En el caso del CONICET la UVT es la Fundación INNOVA-T, la primera de este tipo, creada en 1993 para la transferencia de tecnología y la asistencia técnica a empresas. En septiembre de 2009 estaban acreditadas 269 UVT por el ente de habilitación de la época, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

A partir de 1996, la función de promoción a través de subsidios, préstamos y fondos no reintegrables está a cargo de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, cuya trayectoria abordaremos en el punto 7.2.2.2. En el año 2015, la vinculación del CONICET con la sociedad continúa creciendo: las actividades de vinculación realizadas durante el 2014 reflejan un crecimiento del 45% respecto al año anterior (CONICET; 2015). El CONICET, por su parte, ha consolidado su perfil de promotor de la formación de investigadores, tecnólogos y profesionales altamente capacitados.

7.2.2.1. El CONICET

7.2.2.1.1. Origen y trayectoria institucional

El origen y la trayectoria institucional del CONICET hasta el año 2000 se encuentran en el Anexo N° 15 que corresponde a este capítulo, puntos 7.2.2.1.1. a 7.2.2.1.4.

7.2.2.1.5. La conducción, las finanzas y la política, 2000-2002; 2003-2015

Durante la presidencia 1999-2001 de Fernando de la Rúa, el 18 de enero del 2000 asumía la presidencia del CONICET el doctor en matemática Pablo Jacovkis. En un acto celebrado en el salón Ramón Carrillo de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Lic. Dante Caputo, en su carácter a la sazón, de secretario de ciencia y tecnología, ponía en funciones al nuevo presidente del Consejo. En su discurso, el Dr. Jacovkis sostenía que “hay que llevar a cabo una batalla continua para aumentar el presupuesto destinado a la ciencia y la tecnología del país”.

De esta manera, en su alocución asumía de forma expresa el compromiso de trabajar para la determinación de objetivos y políticas de investigación, la transparencia de la información disponible, las evaluaciones externas periódicas, el análisis de la calidad de los institutos, el incremento de la relación con las universidades, el aumento de la presencia de los investigadores jóvenes, la informatización y agilización de la estructura burocrática, entre otras.

En medio de una tensa situación institucional, las palabras del Dr. Jacovkis, y el énfasis sostenido en la cuestión presupuestaria, ponían de relieve uno de los aspectos más críticos que agobiaban al sector científico.

El atraso en el depósito de los estipendios correspondientes a los becarios, como la falta de pago de las cuotas de los subsidios en ejecución, fueron aspectos que no contribuyeron a consolidar la nueva gestión.

A pocos meses de asumir la presidencia, en mayo de 2000, el Dr. Pablo Jacovkis hacía una declaración pública a toda la comunidad científica, detallando todos aquellos problemas ocasionados por el gobierno nacional anterior. Asimismo describía una situación presente que, a su entender, era carente de todo tipo de apoyo y no solo en lo económico.

La pesada estructura administrativa del CONICET parecía, según su relato, estar más en sintonía con viejas costumbres que apostaban a una política de promoción científica ficticia en lugar de buscar el cambio, la transparencia y la apertura del organismo, por ejemplo, con el ámbito universitario. La integración del CONICET con las universidades constituía otro de los ejes de análisis del presidente del Consejo. En este sentido, también expresaba duras críticas respecto del sistema de evaluación académica del organismo, en cuanto a que este no contribuía a afianzar dicha integración.

Estas declaraciones dejaron expuestas las disidencias en la plana mayor cuando, pocos días después, se expresaron los miembros del Directorio¹⁴⁸, también en forma pública, respondiendo las consideraciones del presidente. Eran “en buena parte inoportunas, injustas y verdaderamente contraproducentes para la marcha del sistema tecnocientífico en la Argentina”.

A las desavenencias ocurridas y al endeble sustento económico del organismo, se sumó otro episodio que parece haber precipitado la decisión de Jacovkis de alejarse tempranamente de su cargo. El Secretario de Estado, Dante Caputo, publicó un documento titulado: *Programa para el financiamiento y organización del sistema de ciencia y técnica*. El escrito esbozaba, sintéticamente, una serie de cambios muy profundos en el sistema oficial de ciencia y tecnología. La complejidad de la propuesta y la falta de especificaciones concretas sobre su instrumentación, provocaron una preocupación aún mayor de los miembros de la comunidad científica sobre el destino del CONICET. Muchos identificaban en este documento, en lugar de un programa, solo un esquema preliminar de exclusión y que no contaba con ningún tipo de consenso.

A través de una carta dirigida al entonces presidente de la Nación, Fernando de la Rúa, el 7 de julio de 2000 renunciaba el Dr. Pablo Jacovkis a su cargo de presidente del CONICET y lo hacía en los siguientes términos:

Motiva esta renuncia el haber llegado a la conclusión, después de varios meses, de que no ha existido, ni existe, ningún signo concreto de apoyo económico inmediato al sistema nacional de ciencia y tecnología, del cual el CONICET – cuyo presupuesto para este año, de entrada insuficiente, se ha visto reducido aún más con el transcurso de los meses- es una herramienta fundamental. En este momento sería imprescindible dar un mensaje convincente al respecto para que la comunidad científica y tecnológica, cuyo estado de ánimo es de profunda decepción y descreimiento, participe y se involucre en cualquier plan de mejoramiento del sistema; y me atrevo a sostener que sin el apoyo de los científicos y tecnólogos las posibilidades de éxito de cualquier proyecto de desarrollo del país, por más ambicioso que sea, son sumamente escasas¹⁴⁹.

¹⁴⁸ Los miembros del Directorio que firmaron esta respuesta fueron: Juan Tirao, Marcelo Daelli, Armando Bazan, Esteban Brignoli, Cesar Julio Catalán, Juan A. Luna y Norberto Ras.

¹⁴⁹ Contenido de la carta de renuncia del Dr. Jacovkis publicada en la *web* institucional del CONICET.

El 18 de julio de 2000 se publicaba la asunción del nuevo presidente del CONICET. El Dr. Andrés Eduardo Carrasco, de 54 años de edad, experto en biología molecular que realizaba sus investigaciones en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, sería el reemplazante del matemático Pablo Jacovkis.

El Dr. Carrasco renunció a su cargo en diciembre del 2001, fecha en la que también se alejó del poder el presidente de la Rúa, y el cuerpo colegiado del CONICET asumió su conducción.

Con la llegada de un nuevo gobierno nacional, tras la profunda crisis de diciembre del 2001, se produjeron los correspondientes cambios de autoridades. Como producto de dichos cambios fue designado nuevo Secretario para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Productiva, el doctor Julio A. Luna. Pocos días después, el 20 de febrero del 2002, en un acto realizado en la Academia Nacional de Medicina, el doctor en ciencias químicas Eduardo Hernán Charreau asume en el cargo de Presidente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Durante el encuentro, el doctor Charreau dirigió un discurso haciendo referencia a la situación del CONICET como una institución que no ha colapsado gracias al espíritu de pertenencia de sus miembros de planta y sus científicos, que participan honorariamente como evaluadores y asesores en todas las acciones académicas.

También, puntualizó que un 23% del presupuesto del 2002 y recursos humanos del Sector Público para Ciencia y Tecnología, produce casi el 70 por ciento de las obras de alcance internacional de todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En abril del 2008 el Dr. Charreau dejó la presidencia, luego de haber sido reelegido por otro mandato en el 2006, dejando atrás una de las gestiones menos discutidas de que se tenga memoria –reconoce Bär (2008). Había tomado el timón en medio de una crisis pavorosa y le entregó a su sucesora, la doctora Marta Rovira, una institución en crecimiento. Durante el tiempo que le tocó conducirlo el CONICET incorporó miles de becarios e investigadores, peleó por mejorar sueldos, promovió la transferencia del conocimiento generado en sus laboratorios a las empresas y el patentamiento de sus desarrollos, y aumentó las publicaciones en revistas científicas internacionales de primer nivel.

Durante la presidencia 2003-2007 de Nestor Kirchner, “por primera vez, desde el retorno de la democracia, se encontraban indicios que permitían vislumbrar un horizonte de progreso y continuidad para el sector” (CONICET; 2006).

La carrera de investigador científico y tecnológico (CIC), según el estatuto que la rige, comprende a “personas que realizan investigación y desarrollo creativo en los distintos campos de la ciencia y la tecnología”. Se accede a ella mediante nombramientos del Directorio, en función de ciertos requisitos cuya aplicación el mismo órgano debe interpretar.

La CIC está organizada en “clases” jerarquizadas: investigador asistente, adjunto, independiente, principal y superior. Estos aspectos de su diseño, como un escalón burocrático, fueron haciendo sumamente rígida su estructura. Tal fenómeno se potenció con la tendencia a crear institutos de investigación de dependencia del propio CONICET. Este nunca tuvo vedada la ejecución de investigadores, a través de centros o investigadores propios, como fue el caso de la *National Science Foundation*. Sin embargo, de hecho, al concebir la CIC como un escalafón propio, las tareas de investigación desarrolladas por sus miembros conferían, necesariamente, al organismo un perfil en el que predominaba la función de ejecutor de I+D. En los primeros años, el CONICET creó unos pocos institutos en convenio con universidades imponiéndose a sí mismo como límite la creación de institutos y centros de investigación de su exclusiva dependencia directa. Con el correr de los años, sin embargo, fue dejando de lado esta autolimitación y creó un cierto número de institutos de investigación propios. Durante la década de los setenta esta política se convirtió en predominante y el CONICET llegó a disponer de más de un centenar de institutos y otros tantos grupos institucionalizados. Tal crecimiento representó la ruptura del equilibrio dentro del sistema, en perjuicio de la capacidad de apoyo a las universidades.

El grueso del presupuesto pasó a dedicarse al mantenimiento de los grupos propios, limitando severamente la capacidad del CONICET como organismo de promoción. La estrategia de crear grupos propios estaba teñida, además, por el propósito de alejar la investigación de las universidades públicas, a las que se consideraba como muy politizadas. De hecho, a partir de 1976 –año en que dio comienzo la última dictadura militar- el CONICET incrementó su participación en el presupuesto nacional de ciencia y tecnología a expensas de las universidades. Durante los años ochenta, en el contexto de los debates acerca de la reconstrucción de las universidades, a partir de la recuperación democrática, se suscitaron críticas en el sentido de que esta propensión hacia la creación de centros minaba la capacidad del CONICET como instrumento de promoción de la investigación en terceras instituciones.

La dirección del CONICET, durante el primer gobierno de la democracia redujo el número de institutos. En los años posteriores, sin embargo, la tendencia hacia la expansión del número de estos fue estabilizada, pero no revertida.

La política del CONICET a partir del 2003, y que se afianzó desde el 2007, tiende a consolidar la red de centros e institutos. Más aún, se aspira a incrementarlos, diversificarlos y lograr que la mayor parte de los investigadores pertenecientes al CIC, se desempeñe en lo se denominan como “unidades ejecutoras”. A estas se las define como “los centros e institutos en los que se realizan tareas de investigación científica, tecnológica, de formación de recursos humanos y se brindan servicios y asesoramiento a terceros”. Como resultado de esta política, según registros de su página *web* (Intranet)¹⁵⁰ al 13 de febrero del 2015, son doscientos nueve los institutos o centros de investigación.

¹⁵⁰ <http://web.conicet.gov.ar/web/conicet.red.mapa.nomina>

Como algunas de estas unidades ejecutoras poseen características que las diferencia cuenta, además, con catorce centros científicos tecnológicos (estos centros deben contribuir a interrelacionar las Unidades Ejecutoras y los grupos de investigación en la zona de su inserción), veintidós unidades asociadas (aquellas instituciones con las que el CONICET establece un convenio en mérito a su relevancia científico – tecnológica dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, por ejemplo, universidades u organización tipo), doscientos cincuenta y una unidades divisionales (son centros que vinculan al CONICET con el sector productivo de bienes y servicios de la sociedad), dos unidades ejecutoras en red (son asociaciones de investigadores, situados en diferentes lugares de trabajo vinculados por una temática científica común mediante soportes informáticos adecuados e interacción directa periódica), dos centros de servicios (son instalaciones equipadas con tecnología de punta y recursos humanos capacitados, que ofrecen servicios científico-tecnológicos especializados a usuarios internos y externos del organismo) y dos centros de investigación multidisciplinarios (estos centros fueron creados respondiendo a la necesidad de impulsar el desarrollo del conocimiento científico a nivel regional, en áreas de vacancia geográfica, y están integrados por grupos de investigación pertenecientes a varias disciplinas).

Desde el punto de vista de su adscripción disciplinaria, las unidades ejecutoras del CONICET reflejan la orientación tradicional del organismo, con un claro predominio de las Ciencias Biológicas y de la Salud (41%) y de las Ciencias Exactas y Naturales (29%).

Al Área de las Ciencias Agrarias, Ingenierías y de Materiales le corresponde un 18%, en tanto que a las Ciencias Sociales y Humanidades un 12%, si bien en estos últimos años se advierte una tendencia al aumento de la participación relativa de este último conjunto disciplinario.

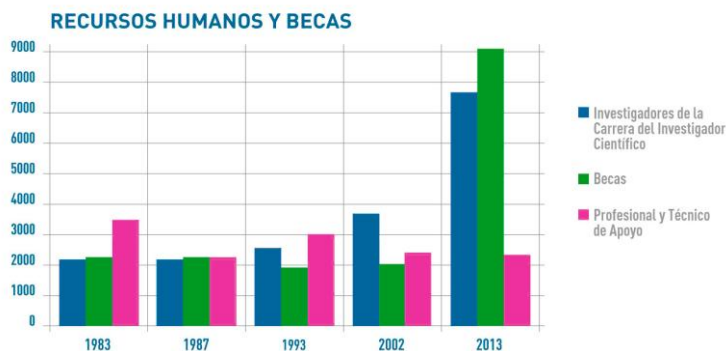
A diferencia de la anterior etapa de creación de institutos, en esta ocasión se procura fortalecer la relación con las universidades reforzando, además, los vínculos territoriales. Para ello, se estimula el establecimiento de acuerdos con las universidades para lograr que las unidades ejecutoras, en la medida de lo posible, tengan una gestión conjunta. Además, se ha emprendido una fuerte política de descentralización.

Cuando se cumplieron los 30 años de democracia en el país en el 2013, el Conicet presentó un informe que denominó “CONICET, 30 años de democracia”¹⁵¹. El trabajo ilustra la evolución de los recursos humanos, infraestructura y centros e institutos del organismo como resultado de las políticas de Ciencia y Técnica. Los datos reflejan con claridad la crisis más importante que sufrió el CONICET a fines de los años '90 y su posterior recuperación a partir del 2003.

La evolución del número de investigadores, profesionales y técnicos de apoyo y becas (doctorales y postdoctorales) es, sin duda, el parámetro más importante para observar el efecto de las distintas políticas desarrolladas en los últimos 30 años.

¹⁵¹ <http://www.conicet.gov.ar/conicet-30-anos-de-democracia/>

Los datos reflejados en el gráfico revelan el estancamiento del CONICET en el número de investigadores y en el número de becarios (doctorales y postdoctorales) en el período 1983-2002. Las cifras de estos 20 años revelan que no hubo variaciones significativas con respecto a la situación inicial del organismo al comienzo de la democracia (1983). Por el contrario, durante el período 2003-2013 se observa el fortalecimiento del CONICET con un notable incremento en el número de investigadores y becarios.



Fuente: CONICET, 11/10/2013

Con respecto a la Carrera de Investigador Científico y becas anuales, en 1997 ingresaron al organismo 125 investigadores y se otorgaron 300 becas. En el año 2001 se incorporaron 160 cargos de investigador científico (del concurso 1999) y 30 becarios. En el año 2004 se produce un cambio sustancial, ese año ingresaron 400 investigadores y se otorgaron 1300 becas. Finalmente, en el año 2012 el CONICET incorporó 606 investigadores y otorgó 3900 becas doctorales y postdoctorales.

En este informe del 2012 se considera también a los técnicos del organismo, quienes permanecen prácticamente sin variantes, luego de una significativa disminución en los años '80. Por tal motivo, considera que se debe implementar una activa política de fortalecimiento que acompañe el crecimiento experimentado en el número de investigadores y la adquisición de nuevo equipamiento, ocurrida en los últimos 10 años.

Parte del estancamiento –evalúa el informe- del sector de profesionales y técnicos de apoyo radica en haberse priorizado en la última década la incorporación de jóvenes investigadores con el fin de revertir el acentuado envejecimiento que presentaba el plantel de investigadores hace 10 años. Esta decisión permitió pasar de 488 científicos menores de 40 años en 2003 a 2156 en el año 2012.

El limitado número de becas otorgadas en el período 1983-2002 tuvo como resultado la formación de unos 200 doctores anuales, cifra que se mantuvo a lo largo del período.

Dado el incremento en el número de becas doctorales otorgadas en 2003 (1300) , la situación de la cantidad de doctores formados se modificó notablemente a partir del 2008, hecho que se observa a los 5 años debido al tiempo que insume concluir el posgrado universitario. En el 2012 el número de doctores alcanzó los 900.



Fuente: CONICET, 11/10/2013

Durante la última década se crearon 112 institutos y centros de investigación (Unidades Ejecutoras), de las cuales 30 están en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Gran Buenos Aires y las 82 restantes distribuidas en el interior del país. A fin de aumentar la presencia del CONICET en todo el territorio nacional, se crearon 7 Centros de Investigación y Transferencia (CIT) junto con universidades nacionales y gobiernos provinciales este último año.

Estas cifras contrastan con lo ocurrido en el período 1983-2002 en el cual se produjo el cierre de centros e institutos como se deduce del análisis de los datos existentes.

En el año 2013, el 90% de los 192 centros e institutos del organismo son de doble dependencia con universidades nacionales. De los 7600 investigadores, 5700 son docentes universitarios, lo cual demuestra la relación indisoluble entre el CONICET y la universidad.

La inversión sostenida en infraestructura en todas las regiones del país, a partir del 2008, viene a saldar una deuda de más de 30 años en materia de obras para la ciencia, la investigación y la tecnología en la Argentina.

El presupuesto del CONICET destinado a obras de infraestructura en la última década alcanza los \$298.999.884. Estos fondos se suman los aportes del Plan de Obras para la Ciencia y la Tecnología que lleva adelante el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

El Plan contempla la construcción de más de 60 obras en todo el país, 32 de las cuales ya se encontraban inauguradas a finales del año 2014, totalizando una superficie de 45.818 metros cuadrados y una inversión superior a los \$245.000.000.

En el 2015 hay 20 obras en ejecución y 11 proyectadas para las cuales se comprometieron fondos por más de \$418.000.000 que incrementarán la infraestructura en más de 86.000 metros cuadrados.

A esto se suma la ejecución de fondos destinados a Proyectos de mejoras de infraestructura mediante aportes para ampliaciones, remodelaciones y refacciones de 100 institutos y centros de investigación del CONICET.

El crecimiento también se observa en la producción científica. La base de datos internacional SIR Scimago (*Institutions Ranking*) ubica al CONICET primero en la Argentina y segundo América latina, después de la Universidad San Pablo. Además, figura 85 entre 3230 instituciones que realizan investigación en el mundo.

7.2.2.2. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica fue creada por decreto 1660/96 del presidente Carlos Saúl Menem en el contexto de una fuerte concentración del control financiero de todos los organismos del Estado y de desinterés por estas actividades, al tiempo que hubo una gran disminución del financiamiento al CONICET. Se creó como un organismo desconcentrado cuyas autoridades eran nombradas por el ministro del cual dependía, sin representación directa de los científicos, tecnólogos e instituciones del sector como las universidades.

La intención de su creación fue que se constituyera en el principal organismo de promoción y fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. El objetivo de la Agencia es promover la I+D y la innovación para la mejora de los sistemas productivos mediante el financiamiento de proyectos que satisfagan condiciones específica de calidad y pertenencia. Puede instrumentar otras acciones de estímulo que conduzcan al mismo fin.

La decisión de crear la Agencia respondió la propósito de separar las tareas de promoción y ejecución de I+D que, a lo largo de su historia, el CONICET había fusionado en un mismo organismo. El diseño de la Agencia estuvo inspirado en la *National Science Foundation*, considerada como un modelo flexible, dotado de gran capacidad de financiamiento.

La Agencia actúa financiando proyectos prioritarios (denominados de “excelencia”), organizados según áreas de conocimiento regionales o sectoriales. Aplica instrumentos basados en fondos concursables, según diferentes modalidades. Opera, fundamentalmente, a través de dos fondos, que funcionan con relativa independencia uno de otro:

- ◆ Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) y
- ◆ Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR)

El FONCYT tiene como misión apoyar las actividades que tengan por finalidad la generación de nuevos conocimientos en temáticas básicas y aplicadas, desarrollados por investigadores pertenecientes a instituciones públicas o privadas sin fines de lucro y cuyos resultados son, *a priori*, de propiedad pública. La financiación se realiza a través de subvenciones que cubren total o parcialmente los recursos necesarios para la investigación.

El FONCYT administra diferentes tipos de proyectos: los de investigación científica y tecnológica (PICT), que se dirigen tanto a áreas básicas como aplicadas; los orientados (PICTO), que aplican la existencia de una contraparte interesada en los resultados, y los proyectos de I+D (PID), que están dirigidos a la innovación en el ámbito productivo.

El FONTAR tiene como objetivo contribuir al desarrollo del sistema nacional de innovación mediante el financiamiento de las actividades propias del ciclo de innovación y modernización del sector productivo. Su origen se remonta a unos pocos años atrás, cuando existía como un fondo independiente, administrado por el Ministerio de Economía y de Obras y Servicios Públicos. Administra, además, los recursos definidos (con anterioridad a su creación) por la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica destinados a créditos para proyectos de modernización y desarrollo tecnológico. La ley contemplaba la creación de créditos de reintegro contingente (vinculado al éxito) para proyectos de desarrollo tecnológico, así como subsidios, financiamiento de consejeros tecnológicos y crédito fiscal destinado a actividades de I+D en las empresas.

Además de los fondos provenientes de la mencionada ley, la Agencia ha funcionado, desde su creación, con una fuerte dependencia de recursos originados en créditos externos, en particular, en los fondos incluidos en dos programas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Este organismo internacional viene desempeñando un papel importante en el financiamiento de actividades desarrolladas por la SECYT y el CONICET durante los años ochenta.

Otro instrumento novedoso en el contexto argentino es la utilización del crédito fiscal como instrumento de promoción de I+D e innovación. A partir de 1998, el Presupuesto Nacional habilitó una suma para ser otorgada como crédito fiscal para el financiamiento de proyectos de investigación básica, aplicada, tecnológica y precompetitiva, así como a adaptaciones y mejoras de tecnologías existentes. El nuevo mecanismo fue puesto bajo la responsabilidad del FONTAR.

Más allá de ciertos altibajos, la Agencia ha financiado en los últimos años un promedio de aproximadamente setecientos proyectos anuales. También, ha sido estable el monto del financiamiento otorgado, que sea mantenido en torno a los 40 millones de dólares por año.

La estabilidad de ambos números podría sugerir que, o bien se llegó al límite de la capacidad de absorción por parte del sistema en lo que se refiere a grupos dotados de la calidad necesaria, o bien, se deben utilizar otras estrategias para la identificación de nuevos usuarios de estos instrumentos.

Para dimensionar la significación del impacto de la Agencia es necesario tomar en cuenta que los recursos canalizados a través de ella oscilan en torno al 7% de inversión nacional en I+D. Este porcentaje puede parecer marginal pero, en realidad, no lo es ya que constituye una parte mayoritaria de los recursos no salariales de la inversión nacional en I+D (ver punto 8.3. de este capítulo).

7.2.3. Nivel de organismos de ejecución

7.2.3.1. El Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT)

El Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT) pertenece a la Subsecretaría de Coordinación Institucional de la Secretaría de Articulación Científico Tecnológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Es un espacio de articulación y vinculación de los organismos nacionales que realizan actividades científicas y tecnológicas, orientado al diseño de políticas comunes al sistema y a una mayor relación con la sociedad en general y el sector productivo en particular. Fue creado por la Ley 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación que en los artículos 14° y 15° establece su integración y funciones

En su Artículo 15 esta Ley determina:

Los organismos que lo componen, coordinar acciones tendientes a:

- a) Coadyuvar al mejor cumplimiento del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación;
- b) Optimizar el empleo de los recursos existentes con una mayor articulación entre los programas y proyectos de las instituciones del sistema, a fin de evitar superposiciones en las actividades;
- c) Favorecer la formación, desarrollo y consolidación de investigadores/as, tecnólogos/as, becarios/as y personal de apoyo, resguardando las especificidades propias de las diferentes áreas temáticas de la ciencia y la tecnología;
- d) Mejorar los vínculos entre los sectores público y privado, promoviendo la participación del sector privado en la inversión en ciencia y tecnología;
- e) Evaluar los resultados logrados con la aplicación de las políticas y las acciones propuestas. Las conclusiones de tal evaluación serán elevadas al GACTEC, a los fines previstos en el artículo 8°, inciso c) de la presente ley;

f) Proponer las normativas requeridas para que, garantizando una efectiva capacidad de control de sus acciones, los organismos e instituciones públicas que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación cuenten con un pleno derecho y autarquía administrativa para promover y ejecutar programas y proyectos y vincularse con el sector productivo de manera eficiente y competitiva.

En el nivel de ejecución se encuentran las instituciones que componen este Consejo. Estos son:

- ✓ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el que ya hemos desarrollado en el punto 8.2.2.1., al considerar el Nivel de promoción. Lo volvemos a mencionar dentro del Nivel de organismos de ejecución dado que se ubica en él a partir del trabajo de sus propios institutos.
- ✓ Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)
- ✓ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- ✓ Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
- ✓ Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE)
- ✓ Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)
- ✓ Instituto Nacional de Desarrollo Pesquero (INIDEP)
- ✓ Instituto Nacional del Agua (INA)
- ✓ Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF)
- ✓ Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS)
- ✓ Instituto Antártico Argentino (IAA)
- ✓ Consejo Interuniversitario Nacional (CIN)
- ✓ Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP)

El desarrollo histórico de la CNEA, el INTA, el INTI, la CONAE, el SEGEMAR, el INIDEP, el INA, el CITEDEF, la ANLIS, y el IAA se encuentra considerado en el Anexo N°16 en la carpeta correspondiente a este capítulo ubicada en el CD que acompaña este trabajo de investigación, puntos 7.2.3.1.1. a 7.2.3.1.10.

7.2.3.1.11. Grandes Instalaciones Científicas en Iberoamérica (GIC). El caso de la Argentina

La información sobre las grandes instalaciones científicas con que cuenta la Argentina, punto 7.2.3.1.11, está disponible en el Anexo N° 17 en la carpeta correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD que acompaña este trabajo.

7.2.3.1.12. Consejo Interuniversitario Nacional (CIN)

Las universidades argentinas, tanto las públicas como las privadas, se encuentran entre los organismos de ejecución, ya que en estas se desempeñan más de la mitad de los investigadores de la Argentina. Por este motivo en el próximo capítulo abordaremos el papel de la investigación en las universidades argentinas.

El Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) fue creado por Decreto el 20 de diciembre de 1985, durante la presidencia del Dr. Raúl Alfonsín.

El Consejo es una persona de derecho público no estatal que se sostiene, primordialmente, con los aportes que realizan sus miembros.

Durante sus primeros diez años de vida nucleó, exclusivamente, a las universidades nacionales que, voluntariamente y en uso de su autonomía, se adhirieron a él como organismo coordinador de políticas universitarias. A partir de la sanción de la Ley de Educación Superior (1995), se incorporaron los institutos universitarios y las universidades provinciales reconocidas por la Nación.

El CIN tiene funciones, esencialmente, de coordinación de políticas universitarias y la promoción de políticas y actividades de interés para el sistema público de Educación Superior. Es, además, órgano de consulta obligada en la toma de decisiones de trascendencia para el sistema universitario.

Junto con el Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP) y representantes de los Consejos de Planificación Regional de la Educación Superior (CPRES), integra el Consejo de Universidades, que preside el Ministro de Educación de la Nación.

Como miembro del Consejo de Universidades desarrolla las siguientes acciones:

- a. Acuerda con el Consejo Federal de Educación criterios y pautas para articular con otros niveles educativos.
- b. Participa en el Consejo Consultivo del Instituto de Formación Docente.
- c. Determina las carreras universitarias de grado sujetas a acreditación y, de ellas, la carga horaria mínima de los planes de estudio, los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre la intensidad de la formación práctica y los patrones y estándares para los procesos de acreditación.

Son órganos de Gobierno del CIN:

- a. El Plenario de Rectores, integrado por el máximo responsable de cada institución universitaria.
- b. El Comité Ejecutivo, integrado por ocho vocales, todos Rectores, quienes tienen a su cargo, cada uno, la presidencia de una Comisión Permanente.
- c. El Presidente y el Vicepresidente, cargos ocupados por Rectores elegidos por el Plenario y que, también, integran el Comité Ejecutivo.

El Plenario de Rectores se reúne dos veces al año, en marzo y septiembre, en sesión ordinaria, que se lleva a cabo en la sede de alguna universidad miembro. Asimismo, cuando las circunstancias lo requieren por su urgencia o importancia, se realizan reuniones extraordinarias, en su sede de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

7.2.3.1.13. Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP)

El Consejo de Rectores de las Universidades Privadas es un órgano de representación y consulta para las entidades miembros y ante el Estado, que tiene por funciones representar en forma conjunta a todos los establecimientos autorizados, programar en planeamiento de la enseñanza universitaria privada y coordinar la labor con los órganos competentes del Ministerio de Educación y de los Consejos de Rectores de las Universidades Estatales y Provincias.

El CRUP emite opinión ante el Ministerio de Educación en los casos previstos por las normas legales, en los problemas que afecten a la universidad privada o a su conjunto y presta colaboración y fomenta la mutua ayuda entre las entidades miembros para la consecución de los fines y objetivos propios de una universidad y de la iniciativa privada en la enseñanza superior universitaria.

Son órganos de dirección del Consejo de Rectores de las Universidades Privadas: El Consejo Plenario y la Comisión Directiva

Comisiones en las que participa el CRUP en el ámbito del Ministerio de Educación:

1. Comisión Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza Superior
2. Consejo de Universidades (CU)
3. Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)
4. Consejo de Planificación Regional de Educación Superior (CPRES)

Integran el Consejo de Rectores de las Universidades Privadas, las entidades de ese carácter autorizadas por el Estado Nacional Argentino.

7.3. Indicadores de la política científica tecnológica argentina

El 6 de diciembre de 2007 el Congreso de la Nación sancionó modificaciones a la Ley de Ministerios N° 26.338 creando el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Este organismo tiene a su cargo la formulación de políticas y el desarrollo de planes, programas y proyectos tendientes a fortalecer “la capacidad del país para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios y contribuir a incrementar en forma sostenible la competitividad del sector productivo, sobre la base del desarrollo de un patrón de producción basado en bienes y servicios con mayor densidad tecnológica”¹⁵².

La formulación, implementación y evaluación de políticas públicas en ciencia y tecnología exige un profundo conocimiento de los principales factores que inciden en el sector. La creación de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva, bajo la órbita de la Secretaría de Planeamiento y Políticas del Ministerio, respondió a la necesidad de generar y mantener actualizada la información y estadística del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

¹⁵² Ley 26.338

El sector científico y tecnológico está compuesto por instituciones, recursos humanos, equipos e instrumental científico a través de los que se genera y circula el conocimiento. Las principales actividades que se desarrollan en este ámbito son investigación y desarrollo, formación de recursos humanos, difusión de la ciencia y la tecnología, innovación tecnológica, y servicios y transferencia de ciencia y tecnología.

La medición de estas actividades y de los recursos necesarios para realizarlas genera información que debe ser convenientemente organizada y compatibilizada. En la actualidad, esta tarea es realizada por la Dirección Nacional de Información Científica.

El MINCyT, a través de la Dirección Nacional de Información Científica, tiene a su cargo la elaboración de indicadores que permiten evaluar el presente y futuro de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación desarrolladas en la Argentina. Dichos indicadores incluyen información sobre gasto nacional público y privado en ciencia y tecnología, recursos humanos y subsidios o créditos públicos otorgados para la realización de las actividades científicas y tecnológicas dentro del territorio nacional.

En el 2001, a partir de la sanción de la Ley N° 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación (promulgada el 20 de septiembre de ese año), se crea el marco legal que estructura, impulsa y promueve las actividades relacionadas con la generación y actualización de la información y estadísticas del SNCTI, determinando la obligatoriedad para los organismos públicos que realizan estas actividades de proveer de información, en la medida que no afecte a convenios de confidencialidad.

Por otro lado, la normativa establece la necesidad de obtener indicadores adecuados para la evaluación de todo el Sistema.

El relevamiento fue realizado durante el año 2012 y recabó información correspondiente al año calendario 2011.

En la Argentina, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) es el encargado de llevar adelante el Sistema Integrado de Indicadores CTI, que reúne –a partir de relevamientos anuales- la información principal sobre ciencia, tecnología e innovación del país, para la producción de estadísticas e indicadores.

Es de destacar que la inversión en investigación y desarrollo (I+D) tuvo un incremento superior al 100% con respecto al 2008, alcanzando así, en el año 2011 un valor de \$ 11.917 millones de pesos corrientes, obteniéndose para el país un ratio máximo histórico respecto del PIB (0.65%).

En cuanto a la segunda dimensión, la promoción de recursos humanos, el apoyo a la formación de posgrado, la mejora en las condiciones de trabajo de los investigadores y las estrategias de repatriación de científicos, entre otros, han contribuido a consolidar para el 2011 una base de 98.445 personas dedicadas a tareas de I+D. De este grupo de personas, casi el 50% (46.929) corresponde a investigadores y becarios de I+D altamente calificados que poseen una dedicación exclusiva a la actividad.

Al comparar este dato con el *stock* de personal al año 2008 puede notarse que se incorporó al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología un nuevo investigador/becario de I+D cada 5 ya existentes¹⁵³.

7.3.1. Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI)

En la Argentina en el 2003 se creó el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI) que tuvo como finalidad fortalecer a la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (la que se elevó al rango de Ministerio a partir del 2008, como ya vimos) en la realización de diagnósticos y en la formulación de políticas y planes, así como la de apoyarla para requerimientos específicos vinculados con la formulación de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el año 2003 este Observatorio aplicó la primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia y, en el 2007, la segunda, cuando todavía la institucionalidad de la ciencia y la tecnología tenían el rango de Secretaría de Estado. En el 2014, publicó la 3ra. Encuesta nacional, cuyo relevamiento se hizo en el año 2012¹⁵⁴.

La Tercera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia es un proyecto del MinCyT que continúa una estrategia de política pública orientada al análisis de la cultura científica y al fortalecimiento de la calidad democrática a través del fomento de la participación ciudadana en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Esta encuesta es la primera que se implementa desde la creación del Ministerio en el año 2007, por lo tanto, en un contexto institucional muy diferente: por una parte, desde la creación del Ministerio los indicadores del sistema de ciencia y tecnología relativos al financiamiento o recursos humanos experimentaron un incremento significativo impulsado, fundamentalmente, por un fuerte incremento de la inversión pública.

La jerarquización institucional fue de la mano con la adopción de un discurso público que resaltó la importancia de una economía orientada a la incorporación de conocimiento científico-tecnológico y valor agregado a la producción nacional.

En este contexto se intensificaron, además, los planes, los programas y las actividades de divulgación y Comunicación Pública de la Ciencia en el ámbito regional y nacional.

¹⁵³ La información completa se puede ver en:

http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/documentos/indicadores_2011.pdf

¹⁵⁴ La información completa sobre esta encuesta se puede leer en <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/035/0000035806.pdf>

El objetivo central de la tercera encuesta fue el análisis de la evolución de la percepción pública de la sociedad argentina relativa a las actitudes y valorizaciones sobre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las actividades de innovación en el país. En dicho contexto cobraba importancia obtener información actualizada sobre el efecto que podían haber tenido las nuevas condiciones institucionales y políticas en las percepciones de los argentinos.

La expectativa de esta encuesta es que el estudio también contribuya al desarrollo e recomendaciones para el diseño de políticas de Comunicación Pública de la Ciencia. Dichas políticas deberían recuperar, por una parte, la relevancia de las capacidades científico-tecnológicas para el desarrollo económico social y, por otra, incluir a la opinión pública como referente en el proceso de elaboración, gestión y evaluación de las políticas públicas de ciencia y tecnología.

Como toda técnica de investigación de la realidad social al servicio de la planificación política, las encuestas demoscópicas¹⁵⁵ sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología son herramientas que solo cobran real sentido cuando su empleo forma parte de acciones políticas que favorecen el afianzamiento de los lazos entre las instituciones científico-tecnológicas y distintos grupos sociales y cuando, además, se propicia la apertura de la CTI a las demandas de la ciudadanía.

Para el cumplimiento de estos objetivos es de vital importancia que la ciencia y la tecnología sean apropiadas e incorporadas en las prácticas de distintos grupos sociales, sean estos empresarios, profesionales, dirigentes políticos, representantes de grupos ciudadanos, educadores, formadores de opinión pública, etc.

Ello implica que el conocimiento científico-tecnológico, y las instituciones que los desarrollan, sean percibidos como recursos sociales estratégicos para la cultura, la política, la educación ciudadana y la economía.

De igual forma, supone que la sociedad se interesa y toma conciencia de las consecuencias sociales, ambientales, culturales, políticas y económicas del desarrollo y uso de la ciencia y la tecnología. Una dinámica social de esta naturaleza indicaría que la sociedad ha desarrollado capacidades suficientes para intervenir, mediante una participación activa, en la orientación del desarrollo científico-tecnológico y en la utilización de este para alcanzar objetivos estratégicos de la agenda social.

Las principales evidencias que arrojó la 3ra. Encuesta Nacional, de acuerdo con Ministerio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2014) son:

¹⁵⁵ Estudio de las opiniones, aficiones y comportamiento humanos mediante sondeos de opinión.

Ciencia, Tecnología e Innovación en el país:

- Los argentinos¹⁵⁶ son ambivalente a la hora de evaluar las capacidades científico-tecnológicas en relación a otras áreas. Mientras que para los deportes o la actividad agropecuaria existe un amplio acuerdo en que se trata de actividades donde la Argentina se destaca, en el caso de investigación científica o desarrollo de tecnologías la postura es menos entusiasta.
- Sin embargo, si lo que está en juego es la proyección del futuro, la sociedad se inclina claramente a pensar que la ciencia, la tecnología y la innovación tendrán un lugar de relevancia.

Ciencia, tecnología y políticas públicas

- La medición del año 2012 confirma que la percepción respecto al esfuerzo público en ciencia y tecnología se ha mantenido. El gobierno es percibido como el principal agente de promoción de la ciencia y la innovación.
- Ahora bien, más allá de que los argentinos reconocen la recuperación del papel del Estado, la mayor parte de la población piensa que los recursos para ciencia e innovación son insuficientes.
- En rigor, prácticamente la totalidad de los argentinos encuestados considera que el Estado debería aumentar los recursos destinados a ciencia y tecnología.
- Pero mucho más importante resulta el hecho de que la sociedad apoya el incremento del financiamiento de la ciencia y la tecnología aun cuando se introduce la idea de que los recursos públicos son limitados.
Por lo tanto, considerando la competencia de recursos, el apoyo a las políticas de promoción y fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación es contundente.
- La percepción de las condiciones institucionales de la ciencia, la tecnología y la innovación arroja como resultado reacciones encontradas. Si lo que se observa es la percepción de los argentinos sobre la calidad de las infraestructuras de ciencia, tecnología e innovación (CTI), la mayoría considera que es adecuada. Si el parámetro de medición es el equipamiento, las opiniones están más divididas. Finalmente, en relación a los salarios, se percibe que los investigadores no están bien retribuidos económicamente,
- En relación al retorno de los científicos y tecnólogos que habían emigrado del país, los datos revelan que se duplicó la proporción de personas que asegura que los científicos y tecnólogos emigrados están regresando al país.

¹⁵⁶ En el documento analizado se domina “argentinos” a todas las personas encuestadas para la realización del trabajo que se realizó durante los meses de noviembre y diciembre de 2012.

Componente institucional de la ciencia y la tecnología

- El conocimiento de instituciones científicas continúa siendo bajo. De todos modos, el desconocimiento no es un fenómeno exclusivo de la sociedad argentina. La comparación con países de América latina como Brasil, Chile, Panamá, Uruguay o Venezuela muestra que la tendencia a la baja es un patrón que se comparte a nivel regional.
- El CONICET, el INTA, el INTI y el Instituto Balseiro son las instituciones más reconocidas.
- Alrededor de la mitad de la población encuestada sabe que la Argentina tiene un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (en adelante ministerio).
- Sin embargo, la creación del Ministerio recibe un apoyo unánime de toda la sociedad: casi todas las personas coinciden en resaltar la importancia. De hecho, más de la mitad considera que se trató de una decisión política “muy importante”.

Imagen de los científicos y de las profesiones científico-tecnológicas

- Los científicos tienen un nivel muy elevado de reconocimiento social.
- La sociedad considera que los científicos –fundamentalmente aquellos que se desempeñan en el ámbito de las instituciones públicas- son los profesionales más creíbles en situaciones de polémica e incertidumbre social derivadas del desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- La mayor parte de los argentinos cree que las profesiones científico-tecnológicas son gratificantes para quienes las ejercen.
- La percepción se modifica cuando los juicios se desplazan hacia la evaluación del atractivo de las profesiones científicas para los jóvenes. Aquí las opiniones dividen a los argentinos. El dato más significativo es que los segmentos más jóvenes son precisamente, los que menos creen que la ciencia pueda atraerlos.
- Hay tres factores principales que desalientan el interés por las profesiones científico-tecnológicas: el primer factor plantea que las materias científicas son difíciles y esto incide en el rechazo por parte de los estudiantes. El segundo elemento desplaza el problema hacia el mercado del trabajo argumentando que los jóvenes tienen pocas oportunidades de conseguir un trabajo si quieren dedicarse a la investigación.

El tercero de los factores refleja que los jóvenes no eligen las profesiones científicas debido simplemente a una cuestión de gustos personales.

Hábitos informativos y culturales en relación a ciencia y tecnología

- Alrededor de un cuarto de la población argentina afirma que durante el último año visitó al menos una vez un museo, un zoológico, botánico o acuario, o bien una reserva natural o parque nacional.

- La televisión es el medio más influyente como fuente informativa sobre ciencia y tecnología. Más de un tercio de los encuestados indicó que mira programas o documentales televisivos sobre ciencia, tecnología y naturaleza con cierta frecuencia.

7.3.2. El Manual de Lisboa

El Manual de Lisboa¹⁵⁷ nació a partir de los talleres de indicadores que se realizaron en la capital portuguesa en 2001, 2003 y 2005. En este último se presentó una primera versión del Manual, que fue consensuada con los miembros de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICyT) y publicada en 2006 bajo el título *Manual de Lisboa. Pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información*. El extenso título resume el espíritu del Manual. Se trata de una compilación de las principales metodologías y propuestas de indicadores disponibles tanto para la región Iberoamericana como para otras regiones de mayor desarrollo relativo. En ese primer documento de 2006 quedaron planteadas las ventajas y desventajas de los indicadores existentes o en proceso de generación y las implicancias asociadas a su utilización concreta en el ámbito iberoamericano.

“Esto último constituye un punto particularmente relevante, ya que la aplicación indistinta de esquemas de análisis desarrollados para realidades diferentes a las de Iberoamérica puede conducir a interpretaciones erróneas o conclusiones redundantes”- interpretan desde el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

La versión 2009 del *Manual de Lisboa* cuenta con cinco capítulos. Mientras que el primero está destinado al abordaje metodológico de la medición de la Sociedad del Conocimiento, los restantes tratan en profundidad el rol de los cuatro actores/agentes clave en esta transición: las familias, las empresas, el gobierno y el sector productor de tecnologías de información y comunicación.

A la nueva edición se agregan, además de una actualización de cada uno de los capítulos ya existentes, nuevas dimensiones de análisis que han cobrado una importancia significativa para la región: la conectividad universal, la educación y la participación de los usuarios en el proceso de creación y mejora de las nuevas tecnologías.

En este capítulo he abordado cómo están conformados los recursos de investigación en la Argentina y su evolución histórica.

¹⁵⁷Ver <http://www.observatorioicts.org/files/Archivo%20Documental/Libros%20del%20Observatorio/manualdelisboa2009es.pdf> en completo

Entendemos que es importante destacar que dentro de los recursos de investigación de la Argentina que hemos presentado se encuentran las universidades, tanto públicas como privadas, las que son el motor de la investigación científica en nuestro país. Por tal motivo, en el próximo capítulo nos detendremos a analizarlo.

Capítulo VIII

8. Recursos de investigación en la Argentina: el papel de las universidades

8.1. Las universidades

Como es sabido, la educación en sí, nace cuando nace el hombre. Los conocimientos, la información, la educación, etc., existe muchos años antes que se formara la institución conocida como universidad. Grecia y Roma formaron una muy buena base de educación, saber e investigación, con maestros, alumnos; fue la época de los grandes eruditos, de las grandes escuelas y liceos, de los grandes sabios, como Aristóteles o Platón, que sin existir el término universidad, supieron forjar una excelente masa de conocimientos que hasta nuestros días influyen.

La universidad es una institución de larga y compleja historia, que ofrece caras diversas al observador según las épocas y según los países. Sirve a la vez a distintos fines que no siempre es fácil reducir a una idea central.

La aparición de la burguesía acompaña el nacimiento de las universidades. Esta naciente burguesía se organiza por medio de las asociaciones, en el principio asociativo hallará la clave de su fuerza. Fruto de ese espíritu asociativo son las universidades, estudiantes y maestros de las escuelas antiguas, se asocian en corporaciones autónomas.

Dado que este trabajo de investigación se centra en el rol de las universidades generadoras de conocimiento a través de sus actividades de investigación en este capítulo me interesaré, en primer lugar, para enmarcar el desarrollo del tema en el origen de las universidades considerando su evolución hasta llegar a la creación de las universidades en la Argentina. Luego, me centraré en el período que comienza en el 1990 con la sanción e implementación de la Ley de Educación Superior y la creación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), atendiendo al papel que se le asigna, a través de estos dos instrumentos, a la investigación en las universidades.

8.1.1. Origen de las universidades

El origen de las universidades, la universidad medieval, la “nacionalización de las universidades. El modelo napoleónico (Francia), la universidad moderna: el modelo de Humboldt (Alemania), la idea de universidad según Newman (Inglaterra), la idea de universidad según Ortega y Gasset, la universidad inglesa, la universidad norteamericana, la universidad china y la universidad de América latina, la presentamos como Anexo XVII en la carpeta correspondiente a este capítulo en el CD que acompaña este trabajo de investigación.

La historia de la universidad argentina, desde sus orígenes hasta finales del año 1999, se encuentra como Anexo N° 19, puntos 8.1.1. a 8.2.18., en la carpeta correspondiente a este capítulo en el CD que acompaña este trabajo de investigación.

8.2.19. Los 90: la construcción de una nueva agenda universitaria

A principios de la década del '90 se fue configurando una nueva agenda de problemas universitarios. Problemas vinculados con la administración y gestión del presupuesto universitario, las políticas de admisión de los estudiantes, las formas de remuneración del personal docente y no docente, el lugar de la investigación en la universidad y la conformación de la oferta curricular.

Durante los noventa la legitimidad del sistema universitario abierto, con ingreso irrestricto y gratuidad fue puesto en cuestión, mientras los análisis ya no se enfocaban tanto en el crecimiento del sistema o en la planificación de su expansión sino en la cuestión de la calidad y su correlato, la evaluación.

El censo universitario de 1994 confirmó que un 42% de alumnos universitarios abandonaba sus estudios en el primer año y que solo un 19% llegaba a graduarse. El cuerpo docente estaba mayoritariamente integrado por profesores de dedicación simple sin compromisos con actividades de investigación. Los niveles salariales de docentes y administrativos eran muy bajos.

La educación superior en su conjunto -instituciones públicas y privadas y el sistema de educación superior no universitaria- agrupaba casi un millón de estudiantes. El sistema estaba desarticulado y caracterizado por una notable superposición en materia de oferta curricular.

El proceso de planificación de cambios implementado reconoce dos hitos fundamentales: la creación en 1993 de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) y la sanción en 1995 de la Ley 24.521 de Educación Superior, un dispositivo legal que regula el conjunto del sistema.

8.2.19.1. La Ley de Educación Superior (LES)

En el año 1993, con la creación de la Secretaría de Políticas Universitarias, en el ámbito del Ministerio de Educación de la Nación, el Estado Argentino reconoce la importancia de las instituciones universitarias y la necesidad de normar los procedimientos de creación de nuevos establecimientos estatales y privados, supervisar el funcionamiento de los ya existentes y refrendar la validez y alcances de los títulos y credenciales que expiden esas casas de estudios.

Hasta ese momento el tema universitario había sido objeto de relativa atención por parte del estado cuyos órganos de gobierno le otorgaban a la educación superior una importancia secundaria toda vez que parecía no merecer más atención que la que podía brindarle una Dirección Nacional de Asuntos Universitarios. La promoción del tema universitario al rango de secretaría de estado debe ser interpretada como un síntoma llamativo y alertarnos sobre la centralidad e importancia del conocimiento avanzado en las sociedades modernas (Peón; 2013).

Hoy, es un lugar común reconocer la masificación de los sistemas universitarios en toda la región y asumir que la población valora los títulos universitarios como condición necesaria para aspirar a empleos de calidad.

En la Argentina la emergencia y consolidación de la “universidad de masas” se verificó con avances y retrocesos durante las décadas de 1960 y 1970. La vuelta al sistema democrático y republicano de gobierno a fines de 1982 y la recuperación de la autonomía universitaria relanzaron la matrícula universitaria al punto de que la tasa de escolaridad universitaria casi se duplicó trepando por encima de los 23 puntos, que fue el promedio para América latina en toda la década de 1990. Una forma de ilustrar este proceso, y hacerlo más vívido, consiste en pensar que hacía 1957 en Argentina, existían 9 universidades todas estatales y que ,55 años después, el número de instituciones universitarias estatales y privadas superaba las 110.

El fenómeno de masificación de la educación superior suele explicarse por la emergencia y consolidación de la llamada “sociedad del conocimiento” y la contracara de este fenómeno, caracterizado por la búsqueda del conocimiento mediante al acceso a instancias de educación superior, se identifica con el “credencialismo”, entendido como demanda de títulos y certificados que avalen formación profesional valorizable en el mercado de empleos.

El “credencialismo” tiende a desvincular los conocimientos de los títulos y certificados que expiden los establecimientos educativos y reclama la intervención del estado para dar fe pública de la seriedad y calidad académica y científica de los programas de estudios y los procesos educativos que ofrecen los integrantes del sistema.

Fue así, entonces, que junto con la creación de la Secretaría de Políticas Universitarias, al poco tiempo se promulgó la Ley de Educación Superior N° 24.521/95 (LES) y se constituyó la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) que procedió a satisfacer la demanda pública de juicios de calidad sobre la solvencia académica de los distintos programas y carreras que ofrece el sistema a nivel de grado y de posgrado.

Es en este contexto que el trabajo de Emilio Mignone sobre las “incumbencias” profesionales sirvió de base para la redacción de los artículos de la ley de educación superior vigente desde 1995 que regulan la habilitación de los profesionales universitarios autorizados para el desempeño de profesiones cuyo ejercicio compromete el interés público¹⁵⁸.

¹⁵⁸ Ley de Educación Superior 24.521/95:

Artículo 43: Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos:

a) Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades.

La ley establece una serie de parámetros generales a los que deben sujetarse las casas de estudios, dejando la implementación y definición de los aspectos específicos a los estatutos de cada universidad, reconoce la autonomía universitaria y el rol primordial e indelegable del estado en la prestación del servicio de educación superior.

También, dispone que el diseño y la implementación de las políticas generales del área correspondan a las autoridades de la SPU y del Ministerio de Educación en conjunto con otros organismos, algunos de ellos creados por la propia ley. Así, se contempla para la coordinación del sistema del Consejo de Universidades (CU), de los Consejos Regionales de Planificación de la Educación Superior (CPRES) y de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU), responsable esta última de la evaluación. Simultáneamente se conforma el Sistema de Información Universitaria (SIU), que tiene como propósito central generar información que permita planificar políticas e instrumentar correctamente decisiones sobre distintos tópicos del sistema universitario. El Consejo de Universidades, mientras tanto, es un órgano que coordina el conjunto del sistema universitario y se erige como un generador de políticas educativas en este nivel. Está integrado por representantes del CIN¹⁵⁹, del CRUP¹⁶⁰ y de los CPRES, del Consejo Federal de Cultura y Educación y es presidido por el Ministro de Cultura y Educación. Sus decisiones son vinculantes y tiene la atribución de proponer y generar estrategias para el desarrollo universitario y coordinar la cooperación entre las diferentes instituciones que conforman el sistema.

En los llamados CPRES se encuentran agrupadas y representadas las universidades nacionales y privadas, los gobiernos provinciales y la secretaría de políticas universitarias, y el objetivo de estos organismos es el de coordinar regionalmente la formación de recursos humanos y la coordinación de políticas de investigación entre otros temas.

Paralelamente se organizaron dos mecanismos para incidir en la transformación de la planta docente universitaria y renovar el equipamiento de las universidades: el Programa de Incentivos para los docentes investigadores y el Fondo para el Mejoramiento de la Calidad Universitaria (FOMECA).

El Programa de Incentivos, implementado desde finales de 1993 por la SPU tenía como propósito estimular la investigación en las universidades nacionales donde menos de un 15 % de docentes participaba en actividades de investigación científica, además de incrementar las dedicaciones semiexclusivas y exclusivas. Los docentes debían dictar un número determinado de horas, participar de programas de investigación y ser categorizados por una comisión especial.

b) Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas.

El Ministerio de Cultura y Educación determinará con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.

¹⁵⁹ Ver capítulo VII, punto 7.2.3.1.12. de este trabajo

¹⁶⁰ Ver capítulo VII, punto 7.2.3.1.13 de este trabajo.

Esto permitió, además de incrementos salariales de hasta un 60%, introducir la cultura de la evaluación en las universidades. Hacia 1996 veintiséis mil docentes habían sido categorizados y veinte mil recibían los incentivos. En 1997 el 23% de la planta docente realizaba investigación frente a un 11% de 1993.

El FOMECA era un fondo constituido originalmente con créditos del Banco Mundial y destinado a financiar proyectos de mejoramiento de la calidad de la enseñanza. Se asignaban a las universidades previo concurso y permitía becar a docentes en posgrados, desarrollar bibliotecas, equipar laboratorios, etc.

La implementación de estos proyectos, que exigían una contrapartida por parte de las universidades, se inició en 1995 pero fue dejado sin efecto tras la crisis de 2001.

8.2.20. La situación de la investigación en las universidades públicas y privadas

La Ley de Educación Superior 24.521/95 establece en su artículo 28 inciso “B” que una de las cinco funciones básicas de las instituciones universitarias es “promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica, los estudios humanísticos y las creaciones artísticas”.

Como vemos, la ley ha establecido que la investigación es una de las funciones de la universidad. Si bien el modelo profesionalista universitario dominante ha sido objeto de críticas, ello no significa que tender a un modelo universitario con más investigación implique, necesariamente, sustituir el modelo profesionalista por otro humboldtiano, tipo alemán.

En verdad la política universitaria de los noventa propendía a un modelo híbrido, como el estadounidense. Lamentablemente, sectores de la comunidad académica interpretaron, erróneamente, que la función de la investigación en la universidad era una obligación para todas las instituciones y unidades académicas, aunque ello ha sido poco explicitado y fundado (del Bello, Barsky y Giménez; 2007:357).

Esta interpretación responde a una vieja imagen de que las universidades deben cubrir las funciones de docencia, investigación y extensión, en su totalidad y con alcances homogéneos. En realidad, reconoce del Bello, *et al* (2007), no es claro por qué todas las funciones deben ser cubiertas por la misma institución universitaria. En el sistema estadounidense, por ejemplo, es bastante nítida la separación entre las universidades de investigación y las restantes, de las varias miles que componen el sistema. En nuestro país, al aceptarse sin discusión el sistema trifuncional, se aprecian esfuerzos por realizarla y demostrarla, tanto en universidades públicas como privadas.”Su ausencia es asumida como una deshonra” (del Bello, Barsky y Gimenez; 2007).

Como señala el miembro de la Academia Nacional de Educación, Marcelo Vernengo (2004), mientras von Humboldt asignaba a la investigación un lugar principal en la agenda universitaria, el cardenal Newman, sesenta años antes, como cabeza del movimiento de Oxford de 1840-1850, decía en su libro *Ida of a University* que dejaba de lado la investigación. Ortega y Gasset, en su libro *Misión de la Universidad* de 1944 separaba la investigación del entrenamiento profesional¹⁶¹.

Debemos reconocer que, hasta 1958 fueron excepciones los profesores de dedicación exclusiva en la universidad estatal con dedicación a la docencia y la investigación.

En realidad, sostiene del Bello, *et al*; 2007:363:

(...) el sistema universitario debería repensarse como en grados de especialización de las entidades académicas, de acuerdo con su historia, tradición, ubicación y recursos disponibles, como un mosaico de instituciones diversas, entre las cuales podría haber aquellas dedicadas a la investigación y el postgrado, y otras a las profesiones reguladas y no reguladas. Es preferible tener buenas universidades de investigación en determinadas áreas donde también se desarrollan adecuadas actividades de formación de postgrado y buenas universidades de formación profesional, centrados en altos niveles de excelencia y en buenos postgrados de estas temáticas o disciplinas. Cómo cruzar la dimensión de investigación y docencia debería ser una determinación provocada por las disciplinas o temáticas intervinientes y no por una decisión burocrática-institucional que fuerce las circunstancias.

Vernengo (2004) señala que “no correspondería requerir en el ámbito de las carreras de grado la realización de investigaciones u otras actividades de producción de conocimiento tecnológicos, artísticos o de otra naturaleza”, sin por ello dejar de reconocer y destacar la importancia de la investigación universitaria.

De todos modos, es este contexto nacional el que ha determinado las acciones de investigación en las universidades privadas. Las universidades privadas argentinas constituyen un diversificado conjunto de entidades de educación superior, tanto en función de su distinta antigüedad –lo que determina la coexistencia de diferentes etapas de su desarrollo- como por el origen institucional y el diferente peso disciplinario.

¹⁶¹ En el año 2005, en Inglaterra, seis colegios de educación superior alcanzaron el estatuto de universidad en el marco de la expansión del sector (*Bath Spa, Cantembury, Christchurch, Southampton Institute, Liverpool Hope, Chester y Winchester*, como políticas públicas deliberadas (*White Paper; 2003*) para expandir el sector como instituciones que ofrecen solo docencia, previo acuerdo con la Agencia de Aseguramiento de la Calidad. Se modificó, así, la tradicional política que solo podían alcanzar el estatus de universidades aquellas que realizaban investigación en el marco de la formación de *PhDs* y *PMhils* (Cassidy; 2005).

Este trasfondo implica, también, la existencia de situaciones disímiles con relación a los procesos de investigación. Esto remite, tanto a su diferente construcción institucional como a las distintas perspectivas con los que se identifican los recursos humanos definidos como investigadores.

Para algunas universidades, se consideran investigadores aquellos académicos que realizan una producción continua de investigación en el contexto de proyectos o personal financiados, destinando una parte significativa de su actividad en la universidad a tal fin. Otras instituciones definen como investigadores aquellos docentes que han presentado proyectos de investigación a concursos generados por la universidad, con niveles de dedicación menos significativos en términos horarios.

Otras universidades definen investigadores a aquellos académicos que realizan en forma continua tareas de investigación en la institución, entendiendo por investigación todo trabajo que contribuye a ampliar o profundizar el conocimiento. Ello significa que pueden tener, o no, proyectos financiados.

8.2.21. La evaluación universitaria: la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU)

Uno de los ejes de la política del gobierno hacia las universidades durante los noventa estuvo centrado en la evaluación institucional. La ley 24.521 de Educación Superior de 1995 creó la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) cuya función consiste en acreditar la calidad de las carreras de posgrado y de las de grado reguladas por el Estado y, en líneas generales, del funcionamiento de todas las instituciones de Educación Superior. Comenzó a funcionar en 1996.

La CONEAU surgió concebida como un organismo descentralizado y autónomo integrado por doce miembros. Tres son designados por la Cámara de Senadores, tres por la Cámara de Diputados, tres por el CIN, uno por el CRUP, uno por el Ministerio Nacional de Educación y uno por la Academia Nacional de Educación.

Desde su creación hasta principios del 2002 la CONEAU impulsó el proceso de autoevaluación de 39 universidades, implementó 37 evaluaciones ,25 externas, y acreditó casi 1400 programas de posgrado, intentando en este último aspecto ordenar la oferta de títulos y carreras.

8.2.22. Las nuevas universidades

Un intenso proceso de creación de universidades tuvo lugar en la década de los noventa, fundamentalmente en el ámbito privado.

En 1985 había 20 instituciones universitarias privadas y diez años después el número se había elevado a 44. A finales de 2003 se registraba la existencia de 52 universidades. En 1995 un 17% del total de alumnos universitarios cursaba estudios en alguna universidad privada.

Entre 1989 y 1995 fueron creadas seis universidades en el conurbano bonaerense. Las de Quilmes y La Matanza en septiembre de 1989, la de General Sarmiento y General San Martín en 1992 y las de 3 de Febrero y Lanús en 1995.

A esto se sumó la nacionalización de la universidad de La Rioja en 1993 y las creaciones de las universidades de Formosa en 1998, de la Patagonia Austral en 1994, y la de Villa María en 1995.

Entre 1998 y 2003 la matrícula de las universidades del conurbano creció entre un 19% y un 32%, mientras que la de la UBA aumentó solo el 3,8% anual.

8.2.22.1. La Universidad Argentina en la primera década del siglo XXI

A fines del 2003 las estadísticas oficiales registraban un millón doscientos setenta y ocho mil estudiantes en el sistema universitario público y doscientos quince mil en el privado. El sistema estaba integrado por treinta y ocho universidades estatales, cuarenta y un privadas, seis institutos universitarios públicos, doce institutos universitarios privados, una universidad internacional, y una provincial.

La población universitaria argentina era de 24,1 por mil habitantes, levemente inferior a España y Francia (26.6 por mil) y superior al de Japón (21,2 por mil) aunque naturalmente estos países realizan un gasto por alumno por año muy superior.

En el sistema público las carreras de Abogacía, Contador público y Medicina concentraban más de un 25% de la matrícula.

En el 2011, según las estadísticas más actualizadas a octubre del 2014, las estadísticas oficiales registran un millón ochocientos ocho mil cuatrocientos quince estudiantes en el sistema universitario público y trescientos sesenta y seis mil quinientos setenta en el sistema estatal privado. El sistema universitario argentino está conformado, también guiándonos por cifras oficiales, para esta fecha por:

47 Universidades Nacionales

50 Universidades Privadas

7 Institutos Universitarios Estatales

14 Institutos Universitarios Privados

3 Universidades Provinciales

1 Universidad Extranjera

1 Universidad Internacional

En 10 años se pasó de 38 universidades nacionales a 47; de 41 privadas a 50; de 6 institutos universitarios públicos a 7; de 12 institutos universitarios privados a 14; de una universidad provincial a tres. Se mantuvo una universidad internacional y se incorporó una extranjera.

Centrándonos en la categoría Universidades Públicas y Universidades Privadas, que son las que analizaremos en este trabajo de tesis doctoral, en el lapso del 2003 al 2104 el incremento de universidades fue, aproximadamente, del 22% en total correspondiéndole a cada una de estas categorías de universidades el 11%.

8.2.23. Universidades: actividades científicas y tecnológicas

Todas las universidades públicas crearon entre 1985 -1990 Secretarías de Ciencia y Técnica (a nivel de rectorado y a nivel facultades), mientras que las universidades privadas comenzaron a hacerlo a mediados de los años 90 (a nivel de rectorado).

En 1986 se crea la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Buenos Aires y su primer secretario fue el profesor Mario Albornoz. El doctor Guillermo Jaim Etcheverry, quien fuera decano de la Facultad de Medicina entre los años 86-90, evalúa la creación de esta Secretaría:

En el 86 las universidades empezaron a mostrar gran interés en el tema de la investigación y con un presupuesto independiente se crea la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UBA y, también, en otras universidades. Ahí hubo como un renacer por el interés de las ciencias en la universidad que hasta entonces estaba monopolizado por el Conicet. Las universidades comenzaron a tomar un poquito más el control sobre la investigación que se hacía en la propia universidad. Pudieron dar becas, subsidios. Manejar un poco más su propia investigación y a tener más actividad en la planificación y en la organización de la investigación (Cazaux; 2009).

Entre 1994-2004 también surgieron agencias de vinculación tecnológica o de servicios, del mismo modo que oficinas de relaciones internacionales en la mayoría de las universidades.

8.2.24. El Plan Taquini para la creación de universidades

Si bien en el Anexo N° 18 de este capítulo hemos tratado la creación de las universidades en la Argentina, y en los puntos anteriores nos hemos referido a su desarrollo a partir de la década del '90, en este apartado trataremos, particularmente, las universidades argentinas consideradas en este trabajo.

Para realizarlo debemos comenzar por tener en cuenta que en el siglo XIX existían en la Argentina 3 universidades nacionales: Córdoba (1613), Buenos Aires (1821) y La Plata (1897).

En los primeros 70 años del siglo XX se crearon 7 más, por lo que en 1970 había 10 universidades nacionales. A principios de la década del 1970, en el marco del denominado “Plan Taquini” de reestructuración de la enseñanza universitaria, se crearon 14 universidades más.

La implementación inicial del Plan Taquini significó pasar, desde la creación de la Universidad Nacional de Río Cuarto el 1 de mayo de 1970, de 9 a 23 universidades nacionales en solo 3 años.

En el 2009 mediante diferentes leyes nacionales se crearon las universidades nacionales llegando a ser 44 (Taquini; 2010).

El Plan Taquini fue un proyecto propuesto por el médico e investigador Alberto C. Taquini (hijo) en la Academia del Plata en noviembre de 1968 para reestructurar la educación superior en la Argentina, ante lo que se consideraba un desborde de la capacidad de las grandes universidades nacionales, como la Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de Córdoba, la Universidad Nacional de Cuyo (1939), la Universidad Nacional de La Plata y la Universidad Nacional del Litoral (1919) y por la falta de universidades en el resto del país.

Se planteó como una solución de los efectos demográficos que producía, obligando al desplazamiento de grandes masas de población juvenil a los principales centros urbanos; para ello, se buscaba promover universidades en el área metropolitana de Buenos Aires, y crear universidades en el interior del país; subsidiariamente, se quería estimular en cada región las investigaciones científicas y tecnológicas vinculadas con las problemáticas locales para descentralizar el desarrollo.

La concreción del Plan Taquini implicó un adecuado ocupamiento en el territorio nacional de universidades.

La posterior propuesta de Taquini sobre los Colegios Universitarios habilitó la discusión de la unión de universidades con los institutos terciarios, técnicos y docentes para que, integrando estos a la educación superior y diversificando sus actividades al convertirse en Colegios Universitarios se tuviera una educación superior integrada.

Con esto el país contaría con los ámbitos adecuados para las necesidades culturales del siglo XXI llegando a las ciudades chicas de todo el territorio nacional con las exigencias actuales para la formación del capital humano y del desarrollo científico.

El significado histórico de la implementación de este Plan de Creación de Nuevas Universidades significó para Taquini que: las nuevas universidades son para la Argentina en el siglo XXI lo que fue la ley 1.420 de escolaridad obligatoria para la generación de 1888 en función de la capacidad del sistema educativo para impulsar el capital humano y la innovación científico-tecnológica para la realización plena de la nación.

Cuadro: Fecha de creación universidades públicas¹⁶²

Siglo XVII	Siglo XVIII	Siglo XIX	Siglo XX	Siglo XXI
UNC 1613		UBA 1821	UNT 1912	UNNOBA 2002
		UNLP 1890	UNL 1919	UNDEC 2002
			UNCU 1939	UNRN 2007
			UTN 1948	
			UNS 1956	
			UNNE 1956	
			UNR 1968	
			UNRC 1971	
			UNCOMA 1971	
			UNSA 1972	
			UNCA 1972	
			UNLZ 1972	
			UNLU 1972	
			UNLAPM 1973	
			UNaM 1973	
			UNSJ 1973	
			UNSL 1973	
			UNSE 1973	
			UNER 1973	
			UNJU 1973* (provincial 1972)	
			UNICEN 1974	
			UNMDP 1975	
			UNP 1980	
			UNF 1988	
			UNLAM 1989	
			UNQ 1989	
			UNSAM 1992	
			UNLaR 1993* (Provincial 1972)	
			UNPA 1994	
			UNVM 1995	
			UNGS 1995	
			UNLA 1995	
			UNTREF 1995	

- Se creó provincial y se nacionalizó

Cuadro de generación propia, siguiendo a Taquini, A. (2010)

¹⁶² Se consideran las 39 universidades públicas analizadas en este trabajo.

Cuadro: Fecha de creación de universidades privadas¹⁶³

Año de creación	Universidad
1956	Universidad Católica Argentina (UCA)
1956	Universidad del Salvador (USAL)
1956	Universidad del Museo Social Argentino (UMSA)
1956	Universidad Católica de Córdoba (UCCor)
1957	Universidad Católica de Santa Fe (UCSF)
1960	Universidad de Mendoza (UM)
1960	Universidad Católica de Cuyo (UCCU)
1960	Universidad Juan Agustín Maza (UMAZA)
1960	Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA)
1961	Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE)
1963	Universidad Argentina de la Empresa (UADE)
1964	Universidad Católica de Salta (UCSAL)
1964	Universidad Católica de La Plata (UCALP)
1964	Universidad de Belgrano (UB)
1964	Universidad Argentina John F. Kennedy (KENNEDY)
1965	Universidad del Aconcagua (UDA)
1967	Universidad CAECE (CAECE)
1968	Universidad de Morón (UNIMORON)
1968	Universidad Notarial Argentina (UNIVERSIDADNOTARIAL)
1971	Universidad de Concepción del Uruguay (UCU)
1974	Universidad de la Marina Mercante (UdeMM)
1989	Universidad de San Andrés (UDESA)
1990	Universidad Adventista del Plata (UAPAR)
1990	Universidad Blas Pascal (UBP)
1990	Universidad de Palermo (UP)
1990	Universidad Maimónides (MAIMÓNIDES)
1991	Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES)
1991	Universidad Austral (UA)
1991	Universidad Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino (UFASTA)
1991	Universidad Torcuato Di Tella (UTDT)
1991	Universidad Champagnat (UCH)
1992	Universidad de Centro Educativo Latinoamericano (UCEL)
1992	Universidad Favalaro (FAVALORO)
1992	Universidad del CEMA (UCEMA)
1993	Universidad de la Cuenca del Plata (UCP)
1993	Universidad del Cine (UCINE)
1994	Universidad Atlántida Argentina (UAA)
1994	Universidad de Flores (UFLORES)
1994	Universidad de Congreso (UCONGRESO)
1995	Universidad Abierta Interamericana (UAI)
1995	Universidad Empresarial Siglo 21 (UESIGLO21)
2007	Universidad de San Pablo – Tucumán (USP-T)

Cuadro de generación propia consultando el Anuario 2005 del SPU

¹⁶³ Se consideran las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo.

Cuadro: Fecha de creación de las 81 universidades argentinas consideradas en esta investigación

Año de creación	Universidad
1613	Universidad Nacional de Córdoba
1821	Universidad de Buenos Aires
1890	Universidad Nacional de La Plata
1912	Universidad Nacional de Tucumán
1919	Universidad Nacional del Litoral
1939	Universidad Nacional de Cuyo
1948	Universidad Tecnológica Nacional
1956	Universidad Nacional del Sur
1956	Universidad Nacional de Entre Ríos
1956	Universidad Católica Argentina
1956	Universidad del Salvador
1956	Universidad del Museo Social Argentino
1956	Universidad Católica de Córdoba
1957	Universidad Católica de Santa Fe
1960	Universidad de Mendoza
1960	Universidad Católica de Cuyo
1960	Universidad Juan Agustín Maza
1960	Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino
1961	Universidad Católica de Santiago del Estero
1963	Universidad Argentina de la Empresa
1964	Universidad Católica de Salta
1964	Universidad Católica de La Plata
1964	Universidad de Belgrano
1964	Universidad Argentina John F. Kennedy
1965	Universidad del Aconcagua
1967	Universidad CAECE
1968	Universidad de Morón
1968	Universidad Notarial Argentina
1968	Universidad Nacional de Rosario
1971	Universidad Nacional de Río Cuarto
1971	Universidad Nacional del Comahue
1971	Universidad de Concepción del Uruguay
1972	Universidad Nacional de Salta
1972	Universidad Nacional de Catamarca
1972	Universidad Nacional de Lomas de Zamora
1972	Universidad Nacional de Luján
1973	Universidad Nacional de La Pampa
1973	Universidad Nacional de Misiones
1973	Universidad Nacional de San Juan
1973	Universidad Nacional de San Luis
1973	Universidad Nacional de Santiago del Estero
1973	Universidad Nacional de Entre Ríos
1973	Universidad Nacional de Jujuy
1974	Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
1974	Universidad de la Marina Mercante
1975	Universidad Nacional de Mar del Plata
1980	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
1988	Universidad Nacional de Formosa
1988	Universidad Nacional de la Matanza
1989	Universidad Nacional de Quilmes
1989	Universidad de San Andrés

1990	Universidad Adventista del Plata
1990	Universidad Blas Pascal
1990	Universidad de Palermo
1990	Universidad Maimónides
1991	Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales
1991	Universidad Austral
1991	Universidad Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino
1991	Universidad Torcuato Di Tella
1991	Universidad Champagnat
1992	Universidad Nacional de General San Martín
1992	Universidad del Centro Educativo Latinoamericano
1992	Universidad Favaloro
1992	Universidad del CEMA
1993	Universidad Nacional de la Rioja
1993	Universidad Nacional de la Cuenca del Plata
1993	Universidad del Cine
1994	Universidad de la Patagonia Austral
1994	Universidad Atlántida Argentina
1994	Universidad de Flores
1994	Universidad de Congreso
1995	Universidad Nacional de Villa María
1995	Universidad Nacional de General Sarmiento
1995	Universidad Nacional de Lanús
1995	Universidad Nacional de Tres de Febrero
1995	Universidad Abierta Iberoamericana
1995	Universidad Empresarial Siglo 21
2002	Universidad Nacional Noroeste de la Provincia de Buenos Aires
2002	Universidad Nacional del Chilecito
2007	Universidad de San Pablo - Tucumán
2008	Universidad Nacional de Río Negro

Cuadro de generación propia consultando el Anuario 2005 del SPU

8.2.24.1. Análisis de cantidad de universidades por provincia, considerando la cantidad de alumnos en cada una de ellas

Este análisis lo hemos colocado en el Anexo N° 20, punto 8.2.24.1., de la carpeta correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD que acompaña este trabajo de investigación.

8.2.24. 2. Total de alumnos, de mayor a menor, ordenados por provincia

Esta información se encuentra como Anexo N° 21, punto 8.2.24.2. , de la carpeta correspondiente a este capítulo que se encuentra en el CD que acompaña este trabajo de investigación.

8.2.24.3. Distribución de las universidades argentinas por provincia y por cantidad de alumnos

21 universidades tiene la Ciudad de Buenos Aires, convirtiéndose así en la localidad con mayor cantidad de universidades y con un total de 523.488 alumnos. Del total de universidades 2 son públicas y 19 son privadas.

19 universidades tiene la Provincia de Buenos Aires, con un total de 289.896 alumnos. Del total de universidades, 14 son públicas y 5 son privadas.

6 universidades tienen dos provincias: la de Córdoba, con un total de 149.634 alumnos (de ellas, 3 son públicas y 3 son privadas); y la de Mendoza, con un total de 52.887 alumnos (de ellas, 1 es pública y 5 son privadas).

4 universidades tiene la provincia de Santa Fe, con 114.982 alumnos. De ellas, 2 son públicas y 2 son privadas.

3 universidades tienen 2 provincias: la de Entre Ríos, con 18.761 alumnos (de ellas 1 es públicas y 2 son privadas) y la de Tucumán, con 67.407 alumnos (de ellas 1 es pública y 2 son privadas).

2 universidades tienen 5 provincias: Corrientes, con 54.618 alumnos (de ellas, una es pública y 1 es privada); La Rioja, con 19.698 alumnos (de ellas las 2 son públicas) ; Salta, con 41.332 alumnos (de ellas 1 es pública y 1 es privada); San Juan, con 26.111 alumnos (de ellas 1 es pública y 1 es privada) y Santiago del Estero, con 19.223 alumnos (de ellas 1 es pública y 1 es privada).

1 universidad tienen 9 provincias: Catamarca, con 13.199 alumnos; Chubut, con 14.488 alumnos; Formosa, con 12.438 alumnos; Jujuy, con 12.101 alumnos; Misiones, con 21.357 alumnos; Neuquén, con 26.357 alumnos; Río Negro, sin datos de cantidad de alumnos; San Luís, con 13.589 alumnos y Santa Cruz, con 6.673 alumnos. De ellas todas son públicas.

8.2.24.4. Clasificación de las universidades por cantidad de alumnos

Del total de estudiantes de las 78 universidades analizadas (de la Universidad Nacional de Río Negro, de la Universidad Notarial Argentina y de la Universidad San Pablo – T no se encontraron datos sobre cantidad de estudiantes) las universidades públicas representan el 83% del total y las privadas el 17%.

De las 78 universidades analizadas 2 de ellas superan los 100.000 estudiantes, las dos son públicas y son dos de las más antiguas, representan el 30% del total de las universidades argentinas y el 36% de las públicas.

El resto de las universidades se dividen en: entre 90.000 y 50.000 estudiantes, las que están dentro de este rango son 5 universidades públicas (entre ellas la Universidad Nacional de Rosario con 74.508 estudiantes), que representan el 22% del total de las universidades y el 27% de las públicas; entre 35.000 y 20.000 estudiantes, son 10 universidades públicas que representan el 38% del total de las universidades y el 41% de las públicas.

Lo evaluado anteriormente permite destacar que las universidades con mayor número de estudiantes son 17 universidades públicas y representan el 70% de estudiantes de todas las universidades y el 83% de las públicas.

Vale decir que el resto de las 61 universidades se reparten el 30% de estudiantes del total y el 17% de las públicas.

Entre 20.000 y 10.000 estudiantes tienen 12 universidades públicas y 8 privadas, que representan el 20% del total de las universidades, el 13% de las públicas y el 50% de las privadas.

En 10.000 y 5.000 estudiantes tienen 5 universidades públicas y 11 privadas, que representan el 6% del total de las universidades; el 5 % de las universidades públicas y el 17% de las universidades privadas.

Menos de 5.000 estudiantes tiene 4 universidades públicas y 21 universidades privadas, que representan el 4% del total de las universidades, 2% de las universidades públicas y el 33% de las universidades privadas.

Hay 1 universidad pública enorme, la Universidad Nacional de Buenos Aires con 336.947 estudiantes.

Le siguen 7 universidades públicas muy grandes:

Universidad Nacional de Córdoba con 110.961 estudiantes

Universidad Nacional de La Plata con 88.913

Universidad Nacional de Rosario con 74.508

Universidad Nacional de Tucumán con 60.514

Universidad Tecnológica Nacional con 55.834 (en CABA sin las sedes en el resto del país)

Universidad Nacional del Nordeste con 52.597

Hay 10 universidades grandes, también todas públicas:

Universidad Nacional de Lomas de Zamora con 33.369 estudiantes

Universidad Nacional del Litoral con 31.871

Universidad Nacional de Cuyo con 31.639

Universidad Nacional del Comahue con 26.377

Universidad Nacional de Mar del Plata con 25.244

Universidad Nacional de Salta con 21.866

Universidad Nacional de la Matanza con 21.474

Universidad Nacional de Misiones con 21.357

Universidad Nacional del Sur con 20.752

Universidad Nacional de San Juan con 20.276

Hay 20 universidades medianas, 12 públicas y 8 privadas, de las cuales la que tiene mayor cantidad de estudiantes es una universidad católica:

Universidad Católica de Salta con 19.466 estudiantes

Universidad Nacional de Río Cuarto con 19.197

Universidad Nacional de la Rioja con 18.598

Universidad Nacional de Luján con 17.966

Universidad Argentina de la Empresa con 17.395

Universidad Argentina John F. Kennedy con 16.940

Universidad Católica Argentina con 16.901

Universidad Abierta Interamericana con 16.418

Universidad de Morón con 15.551

Universidad del Salvador con 14.694

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco con 14.488

Universidad Nacional de San Luis con 13.589

Universidad Nacional de Entre Ríos con 13.300

Universidad Nacional de Catamarca con 13.199

Universidad Nacional de Santiago del Estero con 12.536

Universidad Nacional de Formosa con 12.438

Universidad Nacional de Jujuy con 12.101

Universidad de Belgrano con 11.015

Universidad Nacional de Quilmes con 10.285

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires con 10.071

Hay 16 universidades medias: 5 públicas y 11 privadas de las cuales 5 son universidades católicas:

Universidad de Palermo con 9.318 estudiantes

Universidad Nacional de la Pampa con 9.244

Universidad Nacional de Lanús con 8.432

Universidad Nacional de la Patagonia Austral con 6.673

Universidad Nacional de General San Martín con 8.443

Universidad Nacional de Lanús con 8.432

Universidad de Mendoza con 8.088

Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales con 7.004

Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino con 6.893

Universidad Católica de Córdoba con 6.773

Universidad Católica de Santiago del Estero con 6.687

Universidad Nacional de la Patagonia Austral con 6.673

Universidad Católica de Santa Fe con 6.324

Universidad Blas Pascal con 6.279

Universidad del Aconcagua con 5.513

Universidad Católica de Cuyo con 5.359

Universidad Nacional de Tres de Febrero con 5.048

Hay 25 universidades pequeñas con menos de 5.000 alumnos, 4 públicas y 21 privadas:

Universidad Católica de La Plata con 4.321

Universidad Empresarial Siglo 21 con 3.879

Universidad del Museo Social Argentino con 3.858

Universidad Maimónides con 3.824

Universidad Nacional de General Sarmiento con 3.772

Universidad FASTA con 3.447

Universidad de Flores con 3.259

Universidad Champagnat con 2.948

Universidad de Concepción del Uruguay con 2.794

Universidad Caece con 2.705

Universidad Adventista del Plata con 2.667

Universidad Nacional de Villa María con 2.545

Universidad Juan Agustín Maza con 2.491

Universidad Austral con 2.351

Universidad del Centro Educativo Latinoamericano con 2.279

Universidad de Congreso con 2.208

Universidad de la Marina Mercante con 2.124

Universidad de la Cuenca del Plata con 2.021

Universidad Atlántida Argentina con 1.300

Universidad Torcuato Di Tella con 1.181

Universidad Nacional del Chilecito con 1.100

Universidad del Cine con 1.021

Universidad de San Andrés con 673

Universidad Favaloro con 478

Universidad del CEMA con 221

8.2.25. El “tercer rol” de las universidades

Es bien conocido que una de las instituciones más antiguas de Occidente, la universidad, tuvo por siglos un rol exclusivo: enseñar. No en vano la creación de la Universidad de Berlín por Guillermo von Humboldt en 1811, donde se instituye el doble y entrelazado rol de enseñanza e investigación, ha recibido la denominación de “revolución académica”. Se trataba, por cierto, de una transformación no menos revolucionaria que la que contemporáneamente ocurría en la esfera de la producción.

Ya entrado el siglo XX, “empezaron a aparecer distintas versiones de un “tercer rol”. Así, en Estados Unidos se crearon durante la segunda mitad del siglo XX una serie de universidades dotadas de tierras (*land grant universities*) y encargadas de promover la enseñanza tecnológica a nivel terciario.

“Esta innovación institucional fue ampliada cuando esas universidades, además de enseñar, crearon centros de investigación y luego incorporaron a la extensión tecnológica como actividad relevante” (Rogers; 1995:358). De esta forma, la colaboración con el desarrollo económico regional emergió como un cometido nuevo y específico de ciertas instituciones de tipo universitario.

Con un sentido diferente, “la extensión” apareció también como un cometido propuesto para las universidades en América latina durante las primeras décadas del siglo XX. Se la veía como una misión centrada en la difusión cultural y la colaboración con los sectores sociales más desfavorecidos. Debía ser practicada en estrecha combinación con la enseñanza y la investigación. Apuntaba a involucrar a estudiantes, docentes y graduados, así como a las universidades como tales, en la mejora integral de sociedades atrasadas y, sobre todo, injustas (Arocena y Sutz; 2007).

El temprano extensionismo agrario que ligó la creación de conocimientos con su difusión en un mismo movimiento legitimado como actividad académica dentro de espacios universitarios, y la temprana propuesta latinoamericana de extensión universitaria, comparten un elemento fundamental y definitorio: la concepción del conocimiento como bien público, el reconocimiento del derecho a acceder a él por parte de la ciudadanía, la necesidad de trabajar, a través del extensionismo, para hacerlo efectivo. Parte de esta concepción fue retomada activamente por los movimiento estudiantiles en varias partes del mundo altamente industrializado durante los años sesenta y setenta del pasado siglo; en el caso holandés, por ejemplo, una experiencia particularmente rica de democratización de la ciencia, las “tiendas de ciencia” (*science shops*) fue resultado directo de movimientos estudiantiles inspirados por ella (Bunders;1994).

En algún momento posterior, sin embargo, comenzó a emerger una conceptualización diferente del “tercer rol”, centrado en la vinculación específica con empresas a efectos de impulsar la incorporación de conocimiento al crecimiento económico. Varios fueron los fenómenos que coadyuvaron a esta emergencia. Uno de ellos es lo que se ha dado en llamar la transición hacia un sistema de investigación postacadémico (Cozzens *et al.*; 1990; Ziman, 2000), caracterizado, entre otras cosas, por la obsolescencia, aun a nivel normativo, de aquellos elementos centrales al *ethos* científico indicado por Merton (1977).

Entre éstos resultaba clave el “comunalismo”, es decir, la puesta en común, abierta, irrestricta del conocimiento adquirido a través de la investigación. La aceptación de que el conocimiento puede ser apropiable por parte de quien financia la investigación, aún la realizada en marcos académicos, abre la puerta a considerar legítimo para las universidades un rol de interacción con actores externos que participan en la selección de lo que se investiga y pueden restringir los alcances de la difusión de lo encontrado.

A su vez, la cuestión de la definición compartida –o negociada- de la agenda de trabajo como condición de posibilidad misma del desarrollo de investigaciones es una de las características de esta forma de hablar de la transición de lo “académico” a lo “postacadémico”: el popularizado “Modo2” de producción de conocimientos propuesto por Gibbons *et al.* (1994).

Un segundo elemento que operó en la emergencia de esta acepción del “tercer rol” fue el lento, pero seguro, reconocimiento en los países altamente industrializados de que el aporte de la investigación al crecimiento económico no era lineal, natural e ineluctable, sino que encontraba trabas de diferente tipo, entre las cuales las institucionales no eran menores. En el caso de Estados Unidos, la así llamada crisis de la competitividad de los años 1980 (Dertouzos *et al*; 1989) dio lugar a una importante transformación en la enseñanza e investigación universitaria en ingeniería impulsada por la *National Science Foundation*. Esta implicó la creación de centros multidisciplinarios en varias universidades operados con una lógica completamente diferente de la que regía tradicionalmente los departamentos académicos, incluyendo formas de financiamiento, de definición de agendas de trabajo y de movilidad entre ámbitos universitarios y empresariales (Boardman y Bozeman; 2004). Un tercer elemento fue el costo creciente de la infraestructura necesaria para hacer “investigación competitiva”, imposible de cubrir con los presupuestos disponibles en las universidades.

Como suele ocurrir, los cambios en la realidad recorren algún camino antes de que sean reconocidos y nombrados. Este “tercer rol”, asumido con fuerza y con marcado éxito –en términos académicos, financieros y de prestigio- por algunas universidades norteamericanas, muy especialmente el Instituto Tecnológico de Massachussets, dio lugar a la denominación “universidad empresarial” para aquellas que lo implementaban y a la denominación “segunda revolución académica” para todo el proceso¹⁶⁴ (Erzkowitz; 1990; 2004).

En las universidades de investigación de América latina, mayoritariamente públicas, para las que los planteos de la Reforma Universitaria de Córdoba de 1918 – autonomía, cogobierno estudiantil, extensión como tercera misión universitaria junto con enseñanza e investigación- forman parte significativa de su historia y de su identidad, no resulta simple adoptar de forma explícita un “cuarto” rol asociado a esta noción de universidad empresarial¹⁶⁵. Pero, más allá de eventuales resistencias ideológicas, hoy ya muy debilitadas, “un obstáculo mayor para adoptar dicho cuarto rol en América latina es una estructura productiva cuya competitividad no pasa por el esfuerzo local de producción y utilización creativa del conocimiento” (Sutz; 2007: 129).

8.2.25.1. El papel de las universidades en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de nuestra región

La creciente importancia del conocimiento como factor de producción y fuente de crecimiento y desarrollo en el entorno actual de la nueva economía conlleva la necesidad de desarrollar una capacidad de generar conocimiento.

¹⁶⁴ El concepto “universidad empresarial” reconoce una acepción totalmente diferente, asociada a la capacidad de las universidades para transformarse a sí mismas (Clark; 1998).

¹⁶⁵ Aun en Estados Unidos, donde la vinculación universidad-empresa tiene amplia aceptación dentro y fuera de las universidades, la adaptación institucional es difícil: “Las estructuras administrativas de muchas universidades fueron desarrolladas para administrar actividades curriculares y no colaboraciones interdisciplinarias o del tipo universidad-empresa, y aquella estructuras administrativas que fueron agregadas en función de emprendimientos interdisciplinarios o comerciales lo fueron de forma asistemática, más bien al azar” (Boardman y Bozeman; 2004: 27, traducción propia).

Por lo tanto, el nuevo entorno conduce a asignar una alta prioridad a la investigación y a la capacidad para desarrollar investigación de calidad mundial.

Para Fernando Chapparo (2010) este hecho tiene dos impactos importantes en el sistema de educación superior. En primer lugar, se le está asignando una creciente importancia a una de las tres funciones básicas que caracterizan a toda institución de educación superior: la docencia, la investigación y la extensión.

En segundo lugar, la creciente incorporación de la investigación a la universidad está fortaleciendo el papel de esta última en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de los países iberoamericanos y a nivel mundial.

La información disponible en la región solo permite un análisis parcial de esta evolución. Sobre la base de la información elaborada por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) se puede observar claramente que existe una limitada inversión en ciencia y tecnología en la gran mayoría de los países de la región, con niveles de fluctúan entre el 0,3% y el 13% del PIB. Brasil es el país que realiza una mayor inversión en este panorama regional.

Para determinar quién es el principal actor de la investigación en la región se consideraron, por un lado, los más destacados actores de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología en los países de América latina y el Caribe (ALC), sobre la base de la información disponible en el RICYT: Educación Superior, Gobierno, Empresas y Centros de Investigación y se utilizaron dos indicadores para analizar el nivel de investigación que cada uno desarrolla: la inversión que realizan (recursos financieros) y el número de investigadores (para reflejar la participación de cada actor en la comunidad científica de la región). Estos dos indicadores se basan en los dos tipos de recursos que se requieren para realizar investigación: los financieros y los humanos.

Utilizando cualquiera de los indicadores el análisis demuestra que la universidad es el principal actor de la investigación en la región. En términos de recursos financieros, la universidad representa entre el 35% y el 40% de la inversión en toda la región. En término de número de investigadores, la universidad tiene la mayor concentración de recursos humanos con capacidad para realizar investigación, con cifras que fluctúan entre el 65% y el 68% en la primera década del siglo XXI. No obstante, estos promedios regionales esconden grandes diferencias entre los países. Para cada uno de estos indicadores, cuando se analizan las cifras nacionales surgen los siguientes rangos:

- Entre el 35% y el 75% de los investigadores están ubicados en las universidades. Esta porción es lógica, ya que la universidad presenta la mayor concentración de los recursos humanos, altamente calificados y, sobre todo, de aquellos dedicados a la investigación.
- La universidad canaliza entre el 20% y el 50% de los recursos financieros dedicados a la investigación en los países de la región.

Los institutos y centros de investigación públicos constituyen el segundo actor más importante, después de las universidades. Las empresas y los centros de investigación relacionados con el sector empresarial se perfilan como el tercer sector.

Cuando se analizan las fuentes de financiación de la investigación, en casi todos los países, los gobiernos son la principal fuente de financiación, tanto para la investigación que se realiza en las universidades como para la llevada a cabo en institutos y centros de investigación. El sector empresarial solo desempeña un papel importante como fuente de financiación en algunos sectores de la investigación relacionados más estrechamente con sus objetivos (por ejemplo, ciertos sectores de la producción agrícola e industrial, así como ciertas áreas de investigación básica estrechamente relacionadas con la producción, como es el caso de ciertos campos de la biotecnología y la nanotecnología). A nivel mundial, por ejemplo, más del 80% de la investigación en biotecnología aplicada al agro (teniendo en vista la producción agropecuaria) es financiada por el sector empresarial.

La necesidad de desarrollar una capacidad de generar conocimiento en la sociedad y la creciente incorporación de la investigación a la universidad llevan a una clara presión para darle una mayor importancia a la función académica de la investigación, en comparación con las otras dos funciones básicas de la universidad: la docencia y la extensión. Esta creciente demanda derivada del entorno de la economía del conocimiento lleva a que al analizar la calidad de una universidad se le dé un gran peso a la calidad de la investigación que ella realiza. Esta presión ha llevado al surgimiento de la denominada “universidad de investigación” (o, en inglés, *research university*), esto es, cuando la universidad logra concentrar talento con base en la movilización de recursos financieros que facilitan dicho proceso y, por tanto, puede alcanzar altos niveles de producción científica.

Por otra parte, la rápida expansión de la matrícula, en busca de ampliar la cobertura del sistema de educación superior, acarrea la necesidad de fortalecer la función docente y de destacar la formación de profesionales de buena calidad para el mercado de trabajo, lo cual es el principal objetivo de muchas universidades. Así, surgen instituciones de educación superior que, si bien realizan investigación como parte de sus funciones académicas básicas, se focalizan en la formación de buenos profesionales como un objetivo plenamente legítimo y de gran importancia.

En todos los países del mundo se están dando una muy rápida expansión de la matrícula universitaria, pero en ninguno de ellos la expansión de la cobertura asegura que las universidades se conviertan en centros de excelencia a nivel mundial a partir de actividades de investigación. “La expansión de la cobertura está siendo liderada por instituciones de educación superior que se focalizan principalmente en la formación de buenos profesionales para el mercado del trabajo” –entiende Chaparro (2010).

Estas dos tendencias están generando procesos de diversificación en el sistema de educación superior. Algunas instituciones desarrollan una mayor capacidad para moverse en la dirección de convertirse en centros de excelencia en ciertos campos de la investigación, con capacidad para insertarse en las comunidades científicas de frontera en sus respectivas áreas. Otras universidades o instituciones de educación superior desarrollan una mayor capacidad para evolucionar en la dirección de convertirse en centros de excelencia desde el punto de vista de sus programas docentes, concentrándose en esta función, a pesar de que también realizan investigación como una de sus actividades académicas básicas. Dicho proceso se relaciona estrechamente con la misión y la visión de cada universidad: en otras palabras, la diferenciación del sistema universitario se vincula con el reconocimiento de la autonomía que cada universidad tiene para definir su misión y su proyecto educativo.

Toda universidad desarrolla actividades de docencia, investigación y extensión, ya que estas tres funciones forman parte indisoluble de la vida académica. Sin embargo, el peso relativo de cada una de estas tres funciones, así como la capacidad de cada universidad para contribuir al desarrollo del conocimiento por medio de la investigación, varía de una universidad a otra.

Teniendo en cuenta esta realidad, siguiendo a Chaparro (2010), se pueden identificar tres grandes patrones de actividad académica, que definen otros tantos tipos de universidades:

- a) La universidad de investigación: es aquella que tiene la capacidad para desarrollar cuatro componentes claves relacionadas con ese proyecto institucional y misión: a) pone un gran énfasis en la formación doctoral (se convierte en lo que la *Carnegie Foundation* denomina *doctorate-granting universities*); b) tiene una capacidad para concentrar talento en los campos de la ciencia en los que trabaja, sobre la base de su posibilidad de movilizar recursos financieros externos (ninguna universidad del mundo hace investigación en gran escala con sus propios recursos y con su presupuesto anual, sino que todas dependen de esta capacidad crítica de poder movilizar recursos financieros externos); c) se caracteriza por poseer una extensa red de grupos de investigación o investigadores de alta calidad, apoyados por la capacidad anteriormente mencionada para movilizar recursos financieros externos; d) en cuarto lugar, tiene una alta producción científica, medida en términos de artículos en revistas internacionales indexadas (reflejada en bases como las de ISI, Scopus y otras). Estos cuatro factores se refuerzan, el uno, al otro.
- b) La universidad de docencia con investigación: es aquella que le asigna una alta importancia a la investigación y a su papel en la generación de conocimiento, pero considera que debe concentrar más recursos en lograr una docencia de alta calidad, apoyada en una investigación y extensión acorde con ella. Tiene un nivel importante de inversión en investigación, un alto número de investigadores y un significativo volumen de publicaciones científicas, pero sin alcanzar los niveles que caracterizan al primer grupo de universidades.

Esta universidad le asigna una gran importancia a preparar los profesionales que el entorno requiere. Su escuela de posgrado tiene algunos doctorados, pero en muchos casos ocurre que por su misión y por el papel que desempeña en su entorno y en su región debe poner un mayor énfasis en maestrías orientadas a satisfacer requerimientos derivados de su entorno. La proporción de estudiantes de maestrías y doctorados es importante, con un mayor énfasis en las primeras. Por lo tanto, se aproxima a lo que la *Carnegie Foundation* denomina *master's colleges and universities*. Generalmente le asigna una función importante a su papel en el sistema regional de innovación y a proyectarse en su entorno por medio de investigación aplicada y de sus actividades de extensión.

- c) La universidad de docencia: cumpliendo las funciones de toda universidad, este tipo de universidad también realiza investigación, junto con docencia y extensión. Pero la función de investigación se orienta esencialmente al desarrollo de las competencias que un buen profesional requiere, lo cual incluye la capacidad de realizar estudios aptos para analizar el entorno y plantear soluciones a problemas, lo que requiere un buen conocimiento de técnicas y métodos de investigación, así como experiencia en su manejo. En este tipo de universidad el mayor énfasis está puesto en los programas de pregrado, en las especializaciones y en las maestrías de profundización. Ello responde a la misión de la universidad de formar buenos profesionales para el ejercicio de su profesión, incluyendo en esto último la mayor parte del mercado de trabajo que se desarrolla en diversos sectores institucionales (el empresarial, el gobierno, los servicios y el ejercicio profesional independiente). Este tipo de universidad desempeña un papel fundamental en preparar los profesionales que la sociedad requiere.

Hay un cuarto tipo de universidad que se podría identificar, compuesto por aquellas universidades que se especializan en un área del conocimiento o en un sector de aplicación, denominadas por la *Carnegie Foundation* *special focus institutions*. Típicamente surgen en ciertos campos de la ciencia, como por caso las ingenierías, la salud o las ciencias agropecuarias. Asimismo, es el caso de las universidades que se especializan en formar profesionales y tecnólogos para el sector empresarial (llamadas a veces “universidades empresariales”, como hemos visto).

8.2.25.2. El papel de las universidades en el fomento a la innovación

La importancia del conocimiento como factor de producción y, por lo tanto, su importancia para la creación de valor en las sociedades contemporáneas están llevando al surgimiento de dos tipos de universidades de investigación que Chaparro (2010) las denomina, respectivamente, “universidades tradicionales de investigación”, esto es las que tienen como propósito fundamental (o como ideología dominante) la creación de conocimiento; y “nuevas universidades de investigación” (o, en inglés, *new research university models*, esto es, aquellas que como objetivo central de sus actividades ponen un creciente énfasis en construir a generar innovaciones tecnológicas y sociales, además de crear conocimiento, en el marco de una estrategia de construcción del futuro.

Las nuevas universidades de investigación asignan importancia a la labor que pueden desarrollar en el fomento de la innovación y buscan, asimismo, contribuir al desarrollo socioeconómico de su región o su sociedad, por medio de la apropiación social del conocimiento y de la creación de valor que se da cuando el conocimiento se aplica.

Un aspecto fundamental de esta distinción reside en que los dos tipos de universidad de investigación tienen un alto compromiso con la creación de conocimiento, lo cual debe ir acompañado por una alta visibilidad de los resultados de sus investigaciones, generalmente por la vía de publicaciones científicas indexadas y en revistas con alto impacto (medido a través de citas y cocitas). Es conveniente llamar la atención sobre el hecho de que aunque una universidad esté orientada a la innovación, su capacidad de formar recursos humanos de alto nivel dependerá, en gran medida, de su capacidad de crear conocimiento de alta calidad. Las publicaciones científicas en revistas indexadas son un indicador utilizado para medir este aspecto.

La principal diferencia entre los dos tipos de universidades radica en que la misión fundamental de la nueva universidad de investigación no se limita a la creación de conocimiento, sino que busca proyectar dicho conocimiento en su entorno, con el objetivo de generar innovación en la sociedad. Con ese fin desarrolla una gran capacidad para relacionar la relevancia científica de un tema con su relevancia práctica, insertándose en una nueva dinámica de creación de conocimiento que pone énfasis en la creación de valor para la sociedad a partir del conocimiento. Este rasgo se presenta tanto a nivel de pregrado como de posgrado.

8.2.25.3. Aseguramiento de la calidad, acreditación e internacionalización de los sistemas de educación superior

Un elemento esencial de la competitividad y la sostenibilidad de las sociedades en el entorno actual es el de la calidad de sus sistemas de educación superior, tanto en términos de la calidad de los recursos humanos que dicho sistema prepara (y, por tanto, la calidad de su docencia), como en términos de la capacidad de investigación y de innovación que se logra consolidar en las universidades, así como la capacidad de estas últimas para contribuir al desarrollo socioeconómico de su país o región. En este contexto, los sistemas de aseguramiento y fomento de la calidad, así como los mecanismos complementarios de acreditación de las universidades y de sus respectivos programas, están desempeñando un papel estratégico de gran importancia.

La relevancia de este factor queda reflejada en el hecho de que en los últimos quince a veinte años se han desarrollado sistemas nacionales de acreditación en la mayor parte de los países iberoamericanos. El proceso, que se ha generalizado en todo el mundo, también se observa en Europa, Norteamérica, Asia y África.

En la Argentina la Agencia de acreditación, Comisión Nacional de Educación y Acreditación Universitaria (CONEAU) fue creada en 1995 y la acreditación es de carácter obligatorio, según hemos visto en el punto 8.1.11. de este capítulo.

8.2.26. Las universidades argentinas en los *journals* y en la *web*

Las universidades son el motor de la investigación científica argentina y, en la actualidad más del 60% de los investigadores del CONICET tiene alguna inserción en las universidades públicas, y en mucho menor medida en las universidades privadas (Pérez Lindo; 2005) como lo hemos presentado en el Capítulo VII de este trabajo.

Si analizamos como indicador la producción de artículos científicos publicados en revistas internacionales nos encontramos con que, de acuerdo con el trabajo elaborado por Valeria Molteni¹⁶⁶, y María Ángeles Zulueta¹⁶⁷, titulado *Análisis de la visibilidad internacional de la producción científica argentina en las bases de datos Social Sciences Citation Index y Arts and Humanities Citation Index en la década de 1990-2000: estudio bibliométrico* publicado en la *Revista española de Documentación Científica* del 2002 la procedencia institucional de los documentos publicados en el campo de las Ciencias Sociales y la Humanidades presentan un claro predominio de las universidades, sobre todo la UBA; a gran distancia le sigue el CONICET, UNLP y la UNC que resumen en este cuadro:

Distribución institucional

Institución	Núm. Documentos (%)
Universidad de Buenos Aires	462 (33.90%)
Consejo Nacional de Investigaciones	100 (7.34%)
Universidad Nacional de La Plata	74 (5.43%)
Universidad Nacional de Córdoba	56 (4.11%)
Otras universidades	673 (49.38%)

Molteni y Zulueta; 2002.

En efecto, la distribución institucional de los documentos muestra un claro predominio de los procedentes de las universidades públicas, con un 54,81 % del total, además casi el 71 % de los documentos se originaron en la ciudad de Buenos Aires. La institución con mayor producción es la UBA (33,9%), seguida a continuación por el CONICET reuniendo un 7,34% de la producción, en tercer lugar la UNLP con un 5,43% de la producción, y en cuarto lugar la UNC con un 4,11%. La UBA es la de mayor envergadura presupuestaria y con el mayor número de alumnos de la República Argentina, 24% sobre el total de alumnos universitarios.

Dominique Babini en su trabajo del 2010 *Acceso abierto a la producción científica de América latina y el Caribe. Identificación de principales instituciones para estrategias de integración nacional* publicado en la *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* buscó identificar cuáles son las principales instituciones de América latina y el Caribe en cuanto a producción científica y visibilidad *web* de su producción y actividades, para que esas instituciones tengan visibilidad en momentos en que se organizan proyectos de integración regional del acceso abierto a la producción científica de toda la región.

¹⁶⁶ Molteni, Valeria pertenece al Departamento de Documentación de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

¹⁶⁷ Zulueta, María pertenece a la Facultad de Documentación de la Universidad de Alcalá, Madrid.

Los resultados de este trabajo para la Argentina son¹⁶⁸:

Principales instituciones de la Argentina según producción científica y visibilidad *web* (sin orden jerárquico dentro del país):

	SCIM.	SHANG.	SCIE.	REDAL.	Rep.en Web	Univ.en Web
	(a.1)	(a.2)	(b.1)	(b.2)	(c.1)	(c.2)
Argentina						
Universidad de Buenos Aires	X	X	X	X		X
Universidad Nacional de La Plata	X		X	X	X	X
Universidad Nacional de Córdoba	X					X
Universidad Nacional de Rosario	X					X
Universidad Nacional de Mar del Plata	X					
Universidad Nacional del Sur	X					
CONICET			X			
Universidad Nacional de Cuyo					X	
Universidad Tecnológica Nacional						X

Babini, Dominique (2011)

a.1. *SCImago Ranking Iberoamericano 2010*; a.2. *Shanghai Academic Ranking of World Universities 2010*

b.1. SciELO (listado enero 2011); b.2. Redalyc (listado enero 2011)

c.1. Ranking *Web* de Repositorios del Mundo 2010; c.2. Ranking *Web* de Universidades del Mundo

8.2.27. Las universidades de América latina como productoras de conocimiento

Hay diversas formas de mostrar el papel que cumplen las universidades de América latina como productoras de conocimiento. Una fuente de información es la proporcionada por los Sistemas Nacionales de Investigadores, es decir, los sistemas en que por llamados a concurso los investigadores se someten a procesos de evaluación que definen su ingreso (o no) al sistema y en qué categoría lo hacen; en general, el ingreso está asociado a una prima de tipo salarial. Los países de la región en que dichos sistemas existen son la Argentina, Uruguay, Venezuela y México.

“El caso argentino es especialmente interesante, en particular porque se trata del país de la región con el mayor número de investigadores por miles de habitantes, indicador en el que toma la delantera” (Sutz; 2007: 117).

¹⁶⁸ Los *rankings* aquí mencionados los hemos presentado en el capítulo II de este trabajo.

Cuadro. Número de investigadores CONICET por sector de desempeño

<i>Institución</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>
Gobierno.....	1.812	2.208
Institutos y Centros CONICET.....	1.505	1.864
Gobierno Nacional y Organismos Descentralizados de CyT.....	258	285
Provincias y Ciudad de Buenos Aires.....	49	59
Educación Superior.....	1.742	2.166
Universidades Nacionales.....	1.644	2.048
Universidades Privadas.....	98	118
Organizaciones privadas de bien público (sin fines de lucro).....	149	142
Organizaciones privadas con fines de lucro (empresas).....	9	10
En el extranjero en instituciones extranjeras en el territorio nacional.....	0	0
Organismos multilaterales.....	3	0
Total.....	3.715	4.526

Fuente: Basado en datos oficiales del CONICET, <http://conicet.gov.ar>

La vinculación entre universidades y empresas en el caso argentino, donde los investigadores del CONICET que trabajan en centros e institutos de dicho Consejo tienen estatuto de funcionarios públicos en régimen de dedicación exclusiva, existe autorización expresa para brindar asesoramiento técnico-científico de alto nivel al sector estatal o privado, “en tanto revista de carácter de no permanente”.

Es interesante observar que en el 2006 fue transformándose el estatuto de investigador científico del CONICET, ampliándose la definición del personal de apoyo de modo de incluir a título expreso al “tecnólogo” y ampliándose los espacios donde puede trabajar un investigador CONICET, que pasan a incluir “empresas de base tecnológica con efectiva realización de actividades de investigación y desarrollo que establezcan convenios con el CONICET”.

8.3. La investigación en las universidades en la “sociedad del conocimiento”

Los días 28 y 29 de marzo del 2007 se desarrollaron las Jornadas internacionales *La universidad de la sociedad del conocimiento. El desafío de las redes* organizadas por REDES, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de la Universidad Nacional de Quilmes.

El encuentro se propuso difundir conocimientos, intercambiar experiencias y debatir acerca de los desafíos que plantean a la universidad el contexto global y la revolución tecnológica. La universidad necesita dar respuesta a nuevos requerimientos en relación a la educación y la capacitación para el aprendizaje laboral, la educación permanente y la formación profesional para un nuevo tipo de proceso productivo. Asimismo, precisa aportar conocimiento respecto de los aspectos negativos del proceso innovador, en tanto los sectores sociales que resultan excluidos son los que asumen un alto costo.

Las TIC constituyen la infraestructura material y el medio organizativo del actual entramado socio económico global. Frente a esta circunstancia, las universidades han desplegado diversas estrategias. Una de ellas ha sido la implementación de diversos sistemas de educación con plataforma en estas tecnologías, lo que contribuyó positivamente a la difusión del acceso a la educación superior. Otra estrategia, más reciente, remite a la denominada internacionalización de la universidad. Otro aspecto remite a la producción de conocimiento, tanto a su modo de producción como a los conocimientos emergentes.

Por otra parte, Internet 2.0, la red avanzada en la que convergen todas las innovaciones precedentes, permite integrar en tiempo real lo audiovisual. Todos los medios de comunicación forman parte, entonces, del mundo digital, y esto conduce a preguntarse sobre el sistema de innovación emergente, ya que se multiplican las posibilidades de producir conocimientos, de brindarlos y de interactuar a escala global compartiendo recursos, siempre y cuando se disponga del acceso a la tecnología.

El 25 de agosto del 2008 la Academia Nacional de Educación realizó una jornada, a la que asistí, bajo el título *La universidad argentina – Estado actual y contexto*.

Entre las ponencias presentadas interesa para este punto del presente capítulo la elaborada por el profesor Mario Albornoz, de quien ya hemos considerado varias de sus reflexiones, titulada “La Universidad Argentina en la Sociedad del Conocimiento”.

En su trabajo destacó Albornoz el desafío inédito que enfrentan las universidades de estar en un permanente proceso de renovación frente a una realidad que cambia día a día por la circulación inmediata de información y el auge de las nuevas tecnologías.

A estos efectos sostuvo:

Si el flujo de información y conocimiento es el paradigma reinante en una sociedad, entonces las instituciones de conocimiento son las más importantes. Pasa que se enfrentan a un desafío inédito: una sociedad en constante cambio por la circulación inmediata de información y nuevas tecnologías. Eso obliga a la universidad a estar en permanente cambio, pero algunas aún debaten sus distintas representaciones (Albornoz; 2008).

Para el experto esas representaciones de las universidades son:

- La que “alberga” ciencia
- La que “fabrica” profesionales
- La productora de tecnología
- La universidad como nodo del sistema de innovación

Estos pensamientos los plasmó en el capítulo *La universidad de la sociedad del conocimiento. El desafío de las redes* del libro *El nuevo contexto social de las universidades*, editado por Biblos en el 2010.

8.4. Las *web* universitarias como fuente de información

La difusión de Internet ha hecho que, por su accesibilidad temporal y espacial, se convierta en una de las primeras fuentes ante cualquier búsqueda de información cotidiana. Por ese motivo, Internet es una vidriera obligada para las instituciones de todos los ámbitos, incluyendo el espacio universitario.

En los sitios *web* de las instituciones de este sector se encuentra información institucional, de su oferta académica (carreras, cursos de posgrado, etc.) y noticias de diferente índole. Sin embargo, las *web* universitarias se han convertido, también, en un espacio privilegiado de intercambio de información en el ámbito académico. Más allá del avance en la edición digital de revistas científicas, por las ventajas de edición y llegada al público del medio digital, las universidades están ocupando un lugar cada vez más importante como difusores directos de los resultados de investigación a través de sus sitios *web*.

La difusión de los resultados de la I+D por parte de las propias universidades está en gran medida asociado al impulso del movimiento *open access* y como reacción a la paradoja editorial por la cual las editoriales, principalmente productoras de conocimiento en Iberoamérica, dedican un presupuesto significativo en adquirir las revistas científicas que contiene los resultados de la I+D ejecutada y financiada por ellas mismas.

Esto toma la forma, no solo de revistas de acceso abierto, sino también por la puesta a disposición de trabajos generados por los propios docentes e investigadores, acompañando su ficha personal y CV (poner fuente OEI).

Por otra parte, los sitios *web* universitarios contienen información utilizada en el proceso de la actividad docente, especialmente bibliografía en formato digital, que ofrece un panorama de los enfoques y temáticas centrales que adoptan las distintas cátedras. Asimismo, es cada vez más extendida la creación de repositorios de documentos como *pre-prints* de artículos de artículos científicos, tesis y documentos de trabajo, de acceso libre (Hernández Pérez, *et al*; 2007).

Todo este conjunto de documentos, que en algunas universidades, como el caso de la Universidad de Buenos Aires supera los 3.000 documentos¹⁶⁹, ofrecen un conjunto de datos representativos de los temas abordados por cada universidad. Distintos trabajos¹⁷⁰ han abordado este tema, demostrando la presencia cada vez mayor de archivos ricos en contenido (doc, pdf, xls) en las *web* universitarias. Incluso se han desarrollado metodologías para la cuantificación de la presencia de los resultados de la investigación universitaria en la *web*, cuyos resultados son en gran medida consistentes con los indicadores bibliométricos tradicionales aplicados a nivel institucional y que son de acceso público y actualización regular¹⁷¹, que nosotros hemos analizado en el capítulo II de este trabajo, punto 2.16.

En este capítulo, además de presentar el origen de las universidades y su historia, me ocupé por profundizar el desarrollo de la creación de las universidades en la Argentina, haciendo hincapié en el rol que les cabe como productoras del conocimiento ya que son el motor de la investigación científica argentina, por lo que se constituyen en uno de los recursos de investigación más importantes de nuestro país.

Como el conocimiento, además de generarlo hay que comunicarlo, en la Segunda Parte de este trabajo me preocuparé por presentar qué difusión hacen de sus investigaciones, a través de sus páginas *web*, las 81 universidades argentinas, 39 públicas y 42 privadas, analizadas.

¹⁶⁹ *Ranking Web* de Universidades del mundo (<http://www.webometrics.info/>) consultada el 9 de abril del 2009.

¹⁷⁰ Aguillo, Isidro F; Granadino, Begoña y Llamas, Germán. Posicionamiento en el *web* del sector académico iberoamericano. INCI, 2005.

¹⁷¹ El <http://www.webometrics.info/>, ya mencionado.

Índice de Anexos

- Anexo N° 1:** Clasificación de las Ciencias. Ministerio de Educación de la República Argentina
- Anexo N° 2:** Clasificación de las Ciencias. UNESCO
- Anexo N° 3:** Principales resultados de la Conferencias PSCT más recientes
- Anexo N° 4:** “Problemas comunes, culturas diversas. La información científica y técnica en la gran prensa nacional europea”
- Anexo N° 5:** Los Premios Kalinga a la divulgación científica
- Anexo N° 6:** Breve biografía de los premiados con los Premios Kalinga
- Anexo N° 7:** Principales pensadores sobre filosofía de la ciencia y las más importantes corrientes o escuelas filosóficas hasta los estudios sobre ciencia y tecnología
Puntos 3.2. a 3.10. del capítulo III
- Anexo N° 8:** Historia de la divulgación científica desde sus inicios hasta el siglo XIX
Puntos 4.2. a 4.3.5. del capítulo IV
- Anexo N° 9:** En el siglo XVIII. Punto 4.5.4.1. del capítulo IV
- Anexo N° 10:** Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos: Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica
- Anexo N° 11:** Ofertas periodísticas sobre investigación y desarrollo (I+D) en salud en los diarios de América latina
- Anexo N° 12:** Desarrollo de la historia de la divulgación científica en la Argentina desde el año 1600 hasta 1983. Puntos 5.2. a 5.5.2. del capítulo V
- Anexo N° 13:** Los pensadores de la “sociedad de la información”
Puntos 6.4.1.6. a 6.5
- Anexo N° 14:** Evolución histórica del desarrollo científico en la Argentina
- Anexo N° 15:** Origen y trayectoria institucional del CONICET. Puntos 7.2.2.1.1. a 7.2.2.1.4
- Anexo N° 16:** Desarrollo histórico de la CNEA, el INTI, el INTA, la CONAE, el SEGEMAR, el INIDEP, el INA, el CITIDEF, la ANLIS y el IAA. Puntos 7.2.3.1.1. a 7.2.3.1.10. del capítulo VII
- Anexo N° 17:** Grandes Instalaciones Científicas en Iberoamérica (GIC). El caso de la Argentina. Punto 7.2.3.1.11. del capítulo VII
- Anexo N° 18:** El origen de la universidad. Puntos 8.1.1. a 8.1.1.9. del capítulo VIII
- Anexo N° 19:** Historia de la universidad argentina desde sus orígenes hasta finales del año 1999. Puntos 8.2. a 8.2.18. del capítulo VIII
- Anexo N° 20:** Análisis de la cantidad de universidades por provincia, considerando la cantidad de alumnos en cada una de ellas. Punto 8.2.24.1
- Anexo N° 21:** Total de alumnos, de mayor a menor, ordenados por provincia

Segunda Parte: Trabajo de Campo: Recursos de divulgación en Internet de las universidades argentinas

Diseño de la investigación

La investigación está planteada cumpliendo dos diseños: uno Descriptivo y otro Cuantitativo.

Para el diseño Descriptivo los medios de investigación que se emplearon contemplaron: 1) investigación bibliográfica y documental, 2) trabajo de campo y 3) estudio de casos.

El abordaje metodológico está articulado en torno a las siguientes instancias de la investigación, en la que se llevó a cabo la recogida de información, el análisis y la evaluación de los resultados de cada etapa:

1. A cada una de las 81 universidades argentinas¹: 39 universidades públicas y 42 privadas, que ordenamos por orden alfabético, le asignamos una abreviatura de referencia que nos serán útiles para denominar y numerar imágenes; además de para elaborar tablas y gráficos.

Realizamos un estudio observacional simple, descriptivo y transversal de las páginas *web* que ofrecen las 81 universidades argentinas. El muestreo se realizó entre el 9 de abril y el 29 de noviembre del 2009, incluye, siguiendo la matriz elaborada por Antonio Rial García (Rial García; 2003), diez características que describen y puntúan otros tantos recursos de divulgación que cada universidad dedica en Internet a sus actividades de investigación. Se garantiza la homogeneidad del muestreo por el acceso, en todos los casos, a través de la página principal de cada centro. Se excluyó la divulgación específica que ofrece cada departamento o facultad, si no está enlazada con las páginas principales de su universidad.

Teniendo en cuenta que, como dijimos, este trabajo de campo se llevó a cabo entre el 9 de abril y el 29 de noviembre del 2009, para ofrecer una imagen comparativa entre las pantallas de inicio de cada una de las universidades investigadas, de ese período, y sus pantallas actualizadas a noviembre del 2014, hemos incorporado al comienzo, al realizar el Estudio Descriptivo de cada universidad, una imagen de ellas.

¹ El listado de universidades para el análisis se obtuvo del *Anuario 2005, Estadísticas Universitarias*, editado por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación

Por lo tanto, este trabajo presenta dos estudios sincrónicos, es decir la fotografía de las imágenes estáticas de las páginas *web* de las 81 universidades analizadas sin tener en cuenta su variabilidad temporal, uno el llevado a cabo entre el 9 de abril y el 29 de noviembre del 2009 y, otro, el realizado en noviembre del 2014.

2. Diseñamos y completamos para cada universidad, un cuestionario (Rial García: 2003) donde recogemos la presencia ,o no, de características que, a la hora de tabularlas, denominaremos categorías:

- a) Sección dedicada a la divulgación de las noticias que ocurren en la universidad.
- b) Sección dedicada a la divulgación de las investigaciones que se generan en la universidad.
- c) Divulgación de Congresos que se llevan a cabo en la universidad.
- d) Divulgación de Tesis Doctorales propias.
- e) Divulgación de libros editados en cada universidad.
- f) Divulgación de Revistas científicas editadas en cada universidad.
- g) Divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios.
- h) Biblioteca con acceso en línea.
- i) Oficina de transferencia de la investigación (OTRI).
- j) Memorias de Investigación

3. Para cada categoría otorgamos en función de que sea menor o mayor su potencial de divulgación², 1, 2, ó 3 puntos³, que permitieron para cada universidad una suma máxima de 27 puntos:

A = 3 puntos: sección diaria de noticias universitarias propias.

A = 2 puntos: referencia a las actividades universitarias con periodicidad no diaria.

A = 1 punto: referencia solo a algunas actividades universitarias, sin trabajo específico como sección de noticias.

² La puntuación de cada categoría se estableció en función de la divulgación que se ofrece en línea para el público general. Excluimos en este trabajo los recursos específicos de la que disponen los miembros de cada comunidad universitaria.

³ Otorgamos 0 puntos en el caso de que no hallemos la categoría analizada.

- B = 3 puntos: sección diaria de noticias científicas de la universidad.
- B = 2 puntos: referencia específica de información científica propia de periodicidad no diaria.
- B = 1 punto: referencia solo a algunas noticias de la universidad, sin trabajo específico como sección.
-
- C = 3 puntos: acceso a los textos de las comunicaciones, posters, ponencias, etc. de cada Congreso.
- C = 2 puntos: acceso a la información de tallada de los Congresos.
- C = 1 punto: Mención a Congresos que se celebran en la universidad.
-
- D = 3 puntos: enlace específico a las Tesis Doctorales con texto completo.
- D = 2 puntos; enlace específico a las Tesis Doctorales, con resumen de contenidos.
- D = 1 punto: referencia las Tesis Doctorales de la universidad.
-
- E = 3 puntos: acceso a textos completos de libros editados en la universidad.
- E = 2 puntos: Acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos y/o resúmenes.
- E = 1 punto: Mención a libros propios o ajenos de la universidad, catálogo.
-
- F = 3 puntos: Acceso a Revistas científicas propias con artículos completos.
- F = 2 puntos: Acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos.
- F = 1 punto: Mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo.
-
- G = 3 puntos: Acceso a artículos completos.
- G = 2 puntos: Referencia con resumen del contenido de los artículos.
- G = 1 punto: Referencia a los artículos de investigación.

H = 2 puntos: Biblioteca con posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros.

H = 1 punto: Solo referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta.

I = 3 puntos: Acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones.

I = 2 puntos: Acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones.

I = 1 punto: Solo referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc.

J = 1 punto: Presenta Memoria.

Resultados

a. Diseño descriptivo: Estudio descriptivo de las categorías analizadas en cada universidad. Describimos y mostramos las distintas páginas que las universidades dedican a la divulgación de las categorías establecidas para nuestro estudio.

Para que la presentación de este trabajo de investigación resulte lo más clara posible, en el CD que se adjunta se ha colocado, como Anexo N° 1, los cuadros con los listados ordenados por orden alfabético, por un lado, de las 81 universidades argentinas investigadas con sus siglas, y, por otro, los cuadros de las 39 universidades públicas con sus siglas y de las 42 universidades privadas con sus siglas. También, se han incorporado la captura de las imágenes de pantalla de las 81 universidades argentinas analizadas con la correspondiente aplicación, a cada una de ellas, de la matriz diseñada, como Anexo N° 2.

b. Diseño cuantitativo: Una vez realizado el Estudio descriptivo procedimos a llevar a cabo el Estudio cuantitativo con los resultados de puntuación de cada universidad, según el baremo que hemos establecido. Ordenamos las universidades por orden decreciente de puntuación global y establecimos el orden por categoría. Esto nos llevo a la elaboración, en primer lugar, de los siguientes 6 cuadros:

Estudio Cuantitativo

A. CUADROS

1. CUADRO GENERAL DE UNIVERSIDADES ARGENTINAS POR ORDEN ALFABÉTICO CON PUNTUACIÓN GLOBAL PARA CADA UNIVERSIDAD

Nº de orden	NOMBRE	SIGLA	PUNTAJE
1	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA	UCA	22
2	UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA	UAI	13
3	UNIVERSIDAD ADVENTISTA DEL PLATA	UAPAR	9
4	UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA	UADE	8
5	UNIVERSIDAD ARGENTINA JOHN F. KENNEDY	KENNEDY	10
6	UNIVERSIDAD ATLÁNTIDA ARGENTINA	UAA	4
7	UNIVERSIDAD AUSTRAL	UA	14
8	UNIVERSIDAD BLAS PASCAL	UBP	13
9	UNIVERSIDAD CAECE	CAECE	8
10	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA	UCCOR	10
11	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO	UCCU	6
12	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA PLATA	UCALP	10
13	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA	UCSAL	7
14	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA FE	UCSF	11
15	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO	UCSE	3
16	UNIVERSIDAD CHAMPAGNAT	UCH	3
17	UNIVERSIDAD DE BELGRANO	UB	16
18	UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES	UBA	21
19	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SOCIALES	UCES	17
20	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	UCU	8
21	UNIVERSIDAD DE CONGRESO	UCONGRESO	10
22	UNIVERSIDAD DE FLORES	UFLO	5
23	UNIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL PLATA	UCP	5
24	UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMÁS DE AQUINO	UFASTA	4
25	UNIVERSIDAD DE LA MARINA MERCANTE	UdelaMM	4
26	UNIVERSIDAD DE MENDOZA	UM	7
27	UNIVERSIDAD DE MORÓN	UNIMORON	13
28	UNIVERSIDAD DE PALERMO	UP	15
29	UNIVERSIDAD DE SAN ANDRÉS	UDESA	14
30	UNIVERSIDAD DE SAN PABLO – T-	USPT	2
31	UNIVERSIDAD DEL ACONCAGUA	UDA	5
32	UNIVERSIDAD DEL CEMA	CEMA	13
33	UNIVERSIDAD DEL CENTRO EDUCATIVO LATINOAMERICANO	UCEL	13
34	UNIVERSIDAD DEL CINE	UCINE	4
35	UNIVERSIDAD DEL MUSEO SOCIAL ARGENTINO	UMSA	2
36	UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO TOMÁS DE AQUINO	UNSTA	16
37	UNIVERSIDAD DEL SALVADOR	USAL	14
38	UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21	UESIGLO21	10
39	UNIVERSIDAD FAVALORO	FAVALORO	4
40	UNIVERSIDAD JUAN AGUSTÍN MAZA	UMAZA	7

41	UNIVERSIDAD MAIMÓNIDES	MAIMÓNIDES	5
42	UNIVERSIDAD NACIONAL CATAMARCA	UNCA	11
43	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO	UNDEC	7
44	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA	UNC	22
45	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNCU	8
46	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS	UNER	18
47	UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA	UNF	13
48	UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN	UNSAM	22
49	UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SARMIENTO	UNGS	21
50	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY	UNJU	13
51	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA	UNLM	11
52	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA	UNLPAM	12
53	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL	UNPA	20
54	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	UNP	19
55	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA	UNLP	21
56	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA	UNLAR	9
57	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LANÚS	UNLA	14
58	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA	UNLZ	11
59	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN	UNLU	11
60	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	UNMDP	17
61	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES	UNAM	16
62	UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES	UNQ	11
63	UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO	UNRC	16
64	UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO	UNRN	2
65	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO	UNR	23
66	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA	UNSA	20
67	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN	UNSJ	14
68	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUIS	UNSL	14
69	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO	UNSE	21
70	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRES DE FEBRERO	UNTREF	15
71	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN	UNT	20
72	UNIVERSIDAD NACIONAL VILLA MARÍA	UNVM	6
73	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	UNICEN	8
74	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE	UNCOMA	12
75	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL	UNL	22
76	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE	UNNE	17
77	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	UNNOBA	6
78	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	UNS	12
79	UNIVERSIDAD NOTARIAL ARGENTINA	UNIVERSIDAD NOTARIAL	3
80	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	UTN	17
81	UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA	UTDT	18

2. CUADRO GENERAL DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS ARGENTINAS POR ORDEN ALFABÉTICO CON PUNTUACIÓN GLOBAL PARA CADA UNIVERSIDAD

Nº de Orden	NOMBRE	SIGLA	PUNTAJE
1	UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES	UBA	21
2	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA	UNCA	11
3	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHILECITO	UNDEC	7
4	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA	UNC	22
5	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO	UNCU	8
6	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS	UNER	18
7	UNIVERSIDAD NACIONAL DE FORMOSA	UNF	13
8	UNIVERSIDAD NACIONAL DE Gral. SAN MARTÍN	UNGS	21
9	UNIVERSIDAD NACIONAL DE Gral. SARMIENTO	UNGS	21
10	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY	UNJU	13
11	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA	UNLAM	11
12	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA	UNLPAM	12
13	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL	UNPA	20
14	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO	UNP	19
15	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LAPLATA	UNLP	21
16	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA RIOJA	UNLAR	9
17	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LANÚS	UNLA	14
18	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA	UNLZ	11
19	UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN	UNLU	11
20	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA	UNMDP	17
21	UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES	UNAM	16
22	UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES	UNQ	11
23	UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO	UNRC	16
24	UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO NEGRO	UNRN	2
25	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO	UNR	23
26	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA	UNSA	20
27	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN	UNSJ	14
28	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS	UNSL	14
29	UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO	UNSE	21
30	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRES DE FEBRERO	UNTREF	15
31	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN	UNT	20
32	UNIVERSIDAD NACIONAL DE VILLA MARÍA	UNVM	6
33	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	UNICEN	8
34	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE	UNCOMA	12
35	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL	UNL	22
36	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE	UNNE	17
37	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES	UNNOBA	6
38	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR	UNS	12
39	UNIVERSIDAD TECNÓLOGICA NACIONAL	UTN	17

3 .CUADRO GENERAL DE UNIVERSIDADES PRIVADAS ARGENTINAS POR ORDEN ALFABÉTICO CON PUNTUACIÓN GLOBAL PARA CADA UNIVERSIDAD

Nº de orden	NOMBRE	SIGLA	Puntaje
1	PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA	UCA	22
2	UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA	UAI	13
3	UNIVERSIDAD ADVENTISTA DEL PLATA	UAPAR	9
4	UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA	UADE	8
5	UNIVERSIDAD ARGENTINA JOHN F. KENNEDY	KENNEDY	10
6	UNIVERSIDAD ATLÁNTIDA ARGENTINA	UAA	4
7	UNIVERSIDAD AUSTRAL	UA	14
8	UNIVERSIDAD BLAS PASCAL	UBP	13
9	UNIVERSIDAD CAECE	CAECE	8
10	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA	UCCOR	10
11	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUYO	UCCUYO	6
12	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA PLATA	UCALP	10
13	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA	UCSAL	7
14	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA FE	UCSF	11
15	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO	UCSE	3
16	UNIVERSIDAD CHAMPAGNAT	UCH	3
17	UNIVERSIDAD DE BELGRANO	UB	16
18	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SOCIALES	UCES	17
19	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN DEL URUGUAY	UCU	8
20	UNIVERSIDAD DE CONGRESO	UCONGRESO	10
21	UNIVERSIDAD DE FLORES	UFLO	5
22	UNIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL PLATA	UCP	5
23	UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMÁS DE AQUINO	UFASTA	4
24	UNIVERSIDAD DE LA MARINA MERCANTE	UMM	4
25	UNIVERSIDAD DE MENDOZA	UM	7
26	UNIVERSIDAD DE MORÓN	UNIMORÓN	13
27	UNIVERSIDAD DE PALERMO	UP	15
28	UNIVERSIDAD DE SAN ANDRÉS	UDESA	14
29	UNIVERSIDAD DE SAN PABLO - T	USPT	2
30	UNIVERSIDAD DEL ACONCAGUA	UDA	5
31	UNIVERSIDAD DEL CEMA	CEMA	13
32	UNIVERSIDAD DEL CENTRO EDUCATIVO LATINOAMERICANO	UCEL	13
33	UNIVERSIDAD DEL CINE	UCINE	4
34	UNIVERSIDAD DEL MUSEO SOCIAL ARGENTINO	UMSA	2
35	UNIVERSIDAD DEL NORTE SANTO TOMÁS DE AQUINO	UNSTA	16
36	UNIVERSIDAD DEL SALVADOR	USAL	14
37	UNIVERSIDAD EMPRESARIAL SIGLO 21	UESIGLO21	10
38	UNIVERSIDAD FAVALORO	FAVALORO	4
39	UNIVERSIDAD JUAN AGUSTÍN MAZA	UMAZA	7
40	UNIVERSIDAD MAIMÓNIDES	MIAMÓNIDES	5
41	UNIVERSIDAD NOTARIAL ARGENTINA	UNIVERSIDAD NOTARIAL	3
42	UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA	UTDT	18

4. CUADRO DE PUNTUACIÓN GLOBAL POR CATEGORÍA DE LAS UNIVERSIDADES ARGENTINAS POR ORDEN ALFABÉTICO

N° de orden	Tesis: La divulgación del conocimiento realizada a través de los portales de Internet de las universidades argentinas											
	Sigla	Memoria	NNC	NC	Tesis	Revistas	Congresos	Artículos	Libros	Biblioteca	OTRI	Totales
1	UCA	0	3	3	3	3	0	3	2	2	3	22
2	UAI	0	2	2	0	0	2	3	1	2	1	13
3	UAPAR	0	3	0	0	3	3	0	0	0	0	9
4	UADE	0	3	0	0	1	0	1	0	2	1	8
5	KENNEDY	0	3	0	0	3	0	2	0	2	0	10
6	UAA	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4
7	UA	1	3	2	0	0	3	0	3	2	0	14
8	UBP	0	3	2	0	3	2	0	0	2	1	13
9	CAECE	0	3	0	0	1	0	1	2	1	0	8
10	UCCOR	0	3	2	1	1	0	0	1	2	0	10
11	UCCU	0	3	0	0	1	0	0	0	2	0	6
12	UCALP	0	3	0	0	3	0	0	2	1	1	10
13	UCSAL	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	7
14	UCSF	0	3	0	0	3	1	0	2	2	0	11
15	UCSE	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
16	UCH	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
17	UB	1	3	0	3	0	0	3	3	2	1	16
18	UBA	1	3	2	1	3	2	3	2	2	2	21
19	UCES	0	3	0	3	3	0	3	3	2	0	17
20	UCU	0	3	0	0	0	0	0	2	2	1	8
21	UCONGRESO	0	3	0	0	3	0	2	1	1	0	10
22	UFLO	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	5
23	UCP	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	5
24	UFASTA	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
25	UdelaMM	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	4
26	UM	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	7
27	UNIMORON	0	0	2	0	3	0	0	3	2	3	13
28	UP	0	3	2	0	3	2	3	0	2	0	15
29	UDESA	0	3	3	0	0	0	3	3	2	0	14
30	UDA	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	5

31	CEMA	0	3	2	0	3	0	3	0	2	0	13
32	UCEL	0	0	0	0	3	0	3	3	2	2	13
33	UCINE	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4
34	UMSA	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
35	UNSTA	0	3	0	0	3	3	3	2	2	0	16
36	USAL	0	3	0	0	3	0	3	3	2	0	14
37	UESIGLO21	0	2	0	0	3	2	0	0	2	1	10
38	FAVALOR O	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4
39	UMAZA	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	7
40	MAIMÓNIDE S	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	5
41	UNCA	0	3	0	0	0	2	3	0	0	3	11
42	UNDEC	0	3	0	0	1	2	0	0	1	0	7
43	UNC	0	3	3	2	2	2	2	3	2	3	22
44	UNCU	0	3	0	0	0	0	0	0	2	3	8
45	UNER	0	3	0	0	3	2	3	2	2	3	18
46	UNF	0	3	3	0	1	2	0	0	1	3	13
47	UNSAM	0	3	3	2	3	2	3	2	1	3	22
48	UNGS	0	3	3	1	0	3	3	3	2	3	21
49	UNJU	0	3	0	0	0	3	0	2	2	3	13
50	UNLaM	0	3	0	0	3	0	3	0	2	0	11
51	UNLPAM	1	2	2	0	2	0	0	2	2	1	12
52	UNPA	0	3	1	0	3	3	3	2	2	3	20
53	UNP	0	3	2	0	2	2	3	2	2	3	19
54	UNLP	0	3	2	3	3	2	3	0	2	3	21
55	UNLAR	0	3	2	0	2	0	2	0	0	0	9
56	UNLA	0	3	2	0	1	2	1	2	2	1	14
57	UNLZ	0	3	0	0	3	0	3	0	2	0	11
58	UNLU	0	3	0	0	0	0	1	2	2	3	11
59	MDP	0	3	0	0	2	2	2	3	2	3	17
60	UNAM	0	3	0	1	3	0	2	2	2	3	16

61	UNQ	0	3	0	0	1	0	3	1	2	1	11
62	UNRC	0	3	3	0	3	2	0	2	2	1	16
63	UNRN	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
64	UNR	0	3	3	3	3	2	2	2	2	3	23
65	UNSA	0	2	0	3	3	2	3	3	2	2	20
66	UNSJ	0	3	1	0	1	0	3	2	2	2	14
67	UNSL	0	3	0	0	3	2	0	3	2	1	14
68	UNSE	0	3	0	2	3	3	3	2	2	3	21
69	UNTREF	0	3	1	0	2	2	0	2	2	3	15
70	UNT	0	3	3	1	2	2	3	3	2	1	20
71	UNVM	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	6
72	UNICEN	0	2	0	0	2	0	0	0	2	2	8
73	UNCOMA	0	3	2	0	0	0	0	2	2	3	12
74	UNL	0	3	2	3	3	2	2	2	2	3	22
75	UNNE	0	3	3	0	3	0	3	2	2	1	17
76	UNNOBA	0	3	0	0	0	0	0	0	2	1	6
77	UNS	0	3	2	0	1	2	0	2	2	0	12
78	Universidad Notarial	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
79	USPT	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
80	UTN	1	3	2	0	3	2	0	3	0	3	12
81	UTDT	0	3	3	0	3	2	3	1	2	1	18

5. CUADRO DE PUNTUACIÓN GLOBAL POR CATEGORÍA UNIVERSIDADES PÚBLICAS POR ORDEN ALFABÉTICO

Sigla	Memoria	NNC	NC	Tesis	Revistas	Congresos	Artículos	Libros	Biblioteca	OTRI	Totales
UBA	1	3	2	1	3	2	3	2	2	2	21
UNCA	0	3	0	0	0	2	3	0	0	3	11
UNDEC	0	3	0	0	1	2	0	0	1	0	7
UNC	0	3	3	2	2	2	3	2	2	3	22
UNCU	0	3	0	0	0	0	0	0	2	3	8
UNER	0	3	0	0	3	2	3	2	2	3	18
UNF	0	3	3	0	1	2	0	0	1	3	13
UNSAM	0	3	3	2	3	2	3	2	1	3	22
UNGS	0	3	3	1	0	3	3	3	2	3	21
UNJU	0	3	0	0	0	3	0	2	2	3	13
UNLAM	0	3	0	0	3	0	3	0	2	0	11
UNLPAM	1	2	2	0	2	0	0	2	2	1	12
UNPA	0	3	1	0	3	3	3	2	2	3	20
UNP	0	3	2	0	2	2	3	2	2	3	19
UNLP	0	3	2	3	3	2	3	0	2	3	21
UNLAR	0	3	2	0	2	0	2	0	0	0	9
UNLA	0	3	2	0	1	2	1	2	2	1	14
UNLZ	0	3	0	0	3	3	0	0	2	0	11
UNLU	0	3	0	0	0	0	1	2	2	3	11
MDP	0	3	0	0	2	2	2	3	2	3	17
UNaM	0	3	0	1	3	2	0	2	2	3	16
UNQ	0	3	0	0	1	0	3	1	2	1	11
UNRC	0	3	3	0	3	2	0	2	2	1	16
UNRN	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
UNR	0	3	3	3	3	2	2	2	2	3	23
UNSA	0	2	0	3	3	2	3	3	2	2	20
UNSJ	0	3	1	0	1	0	3	2	2	2	14
UNSL	0	3	0	0	3	2	0	3	2	1	14
UNSE	0	3	0	2	3	3	3	2	2	3	21
UNTREF	0	3	1	0	2	2	0	2	2	3	15
UNT	0	3	3	1	2	2	3	3	2	1	20
UNVM	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	6
UNICEN	0	2	0	0	2	0	0	0	2	2	8
UNCOMA	0	3	2	0	0	0	0	2	2	3	12
UNL	0	3	2	3	3	2	2	2	2	3	22
UNNE	0	3	3	0	3	0	3	2	2	1	17
UNNOBA	0	3	0	0	0	0	0	0	2	1	6
UNS	0	3	2	0	1	2	0	2	2	0	12
UTN	1	3	2	0	3	2	0	3	0	3	17

6. CUADRO DE PUNTUACIÓN GLOBAL POR CATEGORÍA UNIVERSIDADES PRIVADAS POR ORDEN ALFABÉTICO

Tesis: La divulgación del conocimiento realizada a través de los portales de Internet de las universidades argentinas

Sigla	Memoria	NNC	NC	Tesis	Revistas	Congresos	Artículos	Libros	Biblioteca	OTRI	Totales
UCA	0	3	3	3	3	0	3	2	2	3	22
UAI	0	2	2	0	0	2	3	1	2	1	13
UAPAR	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	9
UADE	0	3	0	0	1	0	1	0	2	1	8
KENNEDY	0	3	0	0	3	0	2	0	2	0	10
UAA	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4
UA	1	3	2	0	0	3	0	3	2	0	14
UBP	0	3	2	0	3	2	0	0	2	1	13
CAECE	0	3	0	0	1	0	1	2	1	0	8
UCCOR	0	3	2	1	1	0	0	1	2	0	10
UCCUYO	0	3	0	0	1	0	0	0	2	0	6
UCALP	0	3	0	0	3	0	0	2	1	1	10
UCSAL	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	7
UCSF	0	3	0	0	3	1	0	2	2	0	11
UCSE	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
UCH	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
UB	1	3	0	3	0	0	3	3	2	1	16
UCES	0	3	0	3	3	0	3	3	2	0	17
UCU	0	3	0	0	0	0	0	2	2	1	8
UCONGRESO	0	3	0	0	3	0	2	1	1	0	10
UFLO	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	5
UCP	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	5
UFASTA	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	4
UdelaMM	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	4
UM	0	3	0	2	0	0	0	0	2	0	7
UNIMORON	0	0	2	0	3	0	0	3	2	3	13
UP	0	3	2	0	3	2	3	0	2	0	15
UDESAR	0	3	3	0	0	0	3	3	2	0	14
USPT	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3
UDA	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	5

CEMA	0	3	2	0	3	0	3	0	2	0	13
UCEL	0	0	0	0	3	0	3	3	2	2	13
UCINE	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	4
UMSA	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
UNSTA	0	3	0	0	3	3	3	2	2	0	16
USAL	0	3	0	0	3	0	3	3	2	0	14
UESIGLO21	0	2	0	0	3	2	0	0	2	1	10
FAVALORO	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4
UMAZA	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	7
MAIMÓNIDES	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	5
Universidad Notarial	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
UTDT	0	3	3	0	3	2	3	1	2	1	18

B. RANKINGS

Una vez elaborados estos cuadros procedimos a construir nuestro *ranking* de las universidades argentinas contempladas en la investigación:

1. RANKING GENERAL DE UNIVERSIDADES ARGENTINAS

RANKING	PUNTUACIÓN	UNIVERSIDAD
1	23	UNR
2	22	UCA
3	22	UNC
4	22	UNSAM
5	22	UNL
6	21	UBA
7	21	UNGS
8	21	UNLP
9	21	UNSE
10	20	UNPA
11	20	UNSAL
12	20	UNT
13	19	UNP
14	18	UNER
15	18	UTDT
16	17	UCES
17	17	MDP
18	17	UNNE
19	17	UTN
20	16	UB
21	16	UNSTA
22	16	UNAM
23	16	UNRC
24	15	UP
25	15	UNTREF
26	14	UA
27	14	UDESA
28	14	USAL
29	14	UNLA
30	14	UNSJ
31	14	UNSL
32	13	UAI
33	13	UBP
34	13	UNIMORON
35	13	CEMA

36	13	UCEL
37	13	UNF
38	13	UNJU
39	12	UNLPAM
40	12	UNCOMA
41	12	UNS
42	11	UCSF
43	11	UNCA
44	11	UNLM
45	11	UNLZ
46	11	UNLU
47	11	UNQ
48	10	KENNEDY
49	10	UCCOR
50	10	UCALP
51	10	UCONGRESO
52	10	UESIGLO21
53	9	UAPAR
54	9	UNLAR
55	8	UADE
56	8	CAECE
57	8	UCU
58	8	UNCU
59	8	UNICEN
60	7	UCSAL
61	7	UM
62	7	UMAZA
63	7	UNDEC
64	6	UCCU
65	6	UNVM
66	6	UNNOBA
67	5	UFLO
68	5	UCP
69	5	UDA
70	5	MAIMONIDES
71	4	UAA
72	4	UFASTA
73	4	UMM
74	4	UCINE
75	4	FAVALORO
76	3	UCSE

77	3	UCH
78	3	UNIVERSIDADNOTARIAL
79	3	USPT
80	2	UMSA
81	2	UNRN

Ranking que luego desglosamos en universidades públicas y universidades privadas:

2. **RANKING DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS**

RANKING	PUNTUACIÓN	UNIVERSIDAD
1	23	UNR
2	22	UNC
3	22	UNSAM
4	22	UNL
5	21	UBA
6	21	UNGS
7	21	UNLAP
8	21	UNSE
9	20	UNPA
10	20	UNSA
11	20	UNT
12	19	UNP
13	18	UNER
14	17	MDP
15	17	UNNE
16	17	UTN
17	16	UNAM
18	16	UNRC
19	15	UNTREF
20	14	UNLA
21	14	UNSJ
22	14	UNSL
23	13	UNF
24	13	UNJU
25	12	UNLPAM
26	12	UNCOMA
27	12	UNS
28	11	UNCA
29	11	UNLM
30	11	UNLZ
31	11	UNLU
32	11	UNQ
33	9	UNLaR
34	8	UNCU
35	8	UNICEN
36	7	UNDEC
37	6	UNVM
38	6	UNNOBA
39	2	UNRC

3. RANKING DE UNIVERSIDADES PRIVADAS

Ranking	Puntuación	Universidad
1	22	UCA
2	18	UTDT
3	17	UCES
4	16	UB
5	16	UNSTA
6	15	UP
7	14	UA
8	14	UDESA
9	14	USAL
10	13	UAI
11	13	UBP
12	13	UNIMORON
13	13	UCEMA
14	12	UCEL
15	11	UCSF
16	10	KENNEDY
17	10	UCCOR
18	10	UCALP
19	10	UCONGRESO
20	10	UESIGLO21
21	9	UAPAR
22	8	UADE
23	8	CAECE
24	8	UCU
25	7	UCSAL
26	7	UM
27	7	UMAZA
28	6	UCCU
29	5	UFLO
30	5	UCP
31	5	UDA
32	5	MAIMONEDES
33	4	UAA
34	4	UFASTA
35	4	UMM
36	4	UCINE
37	4	UFAVALORO
38	3	UCSE
39	3	UCH
40	3	UNIVERSIDADNOTARIAL
41	2	USPT
42	2	UMSA

A continuación nos abocamos a hacer el estudio cuantitativo de los resultados del puntaje obtenido por cada universidad:

Estudio Cuantitativo

C. RESULTADOS ORDENADOS POR PUNTUACIÓN: ANÁLISIS DEL PUNTAJE OBTENIDO

Considerando las 81 universidades argentinas analizadas sobre un máximo de 27 puntos posibles para cada universidad:

31 Universidades tienen 14 puntos o más (la mitad más uno): 38%

50 Universidades tienen 13 puntos o menos: 62 %

Es decir que, según la matriz elaborada para esta investigación de las 81 universidades argentinas analizadas, menos de la mitad tienen 14 puntos o más y ninguna alcanza la máxima puntuación: 27 puntos.

Las 31 universidades argentinas que obtienen 14 puntos o más son : **UNR** (Universidad Nacional de Rosario) , **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UNC** (Universidad Católica de Córdoba), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UBA** (Universidad de Buenos Aires) , **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) , **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional), **UB** (Universidad de Belgrano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **UNAM** (Universidad de Misiones), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UP** (Universidad de Palermo), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UA**(Universidad Austral), **UDESA** (Universidad Nacional de Chilecito), **USAL** (Universidad del Salvador), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús, **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan y **UNSL**(Universidad Nacional de San Luis).

Las 50 universidades argentinas que tienen 13 puntos o menos son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de La Pampa), **UNCOMA** (Universidad Nacional de Comahue), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UESiglo21**(Universidad Empresarial Siglo 21), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de La Rioja), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UCSal** (Universidad Católica de Salta), **UM** (Universidad de Mendoza), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UFLO** (Universidad de Flores) y **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata).

Gráfico N° 1: Número de universidades argentinas por arriba y por debajo de la media

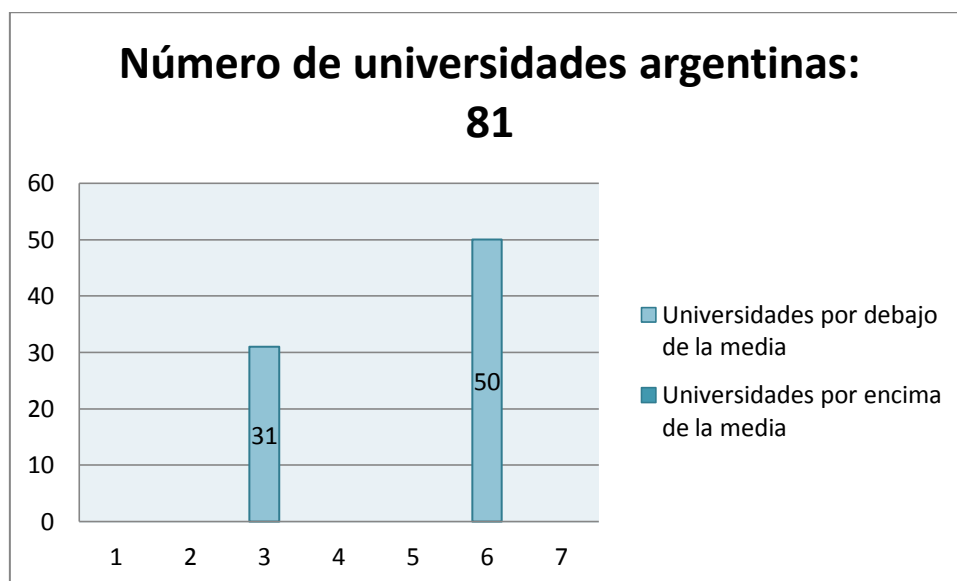
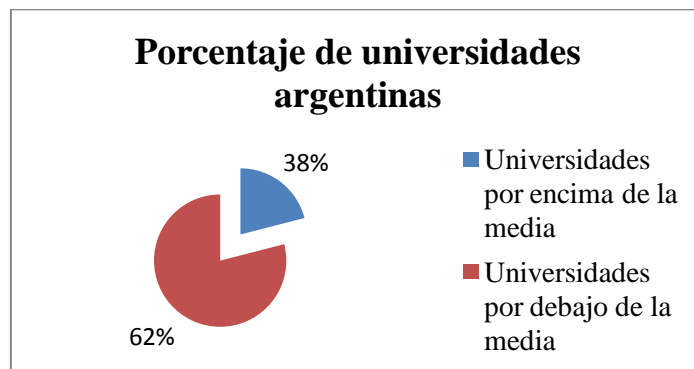


Gráfico N° 2: Porcentaje de universidades argentinas por arriba y por debajo de la media



Si desagregamos los datos de las universidades argentinas analizadas entre públicas y privadas, de las 39 universidades públicas consideradas 22 superan la media, el 56% del total.

Las 22 universidades públicas que superan la media son: **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNC**(Universidad Nacional de Córdoba), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UBA**(Universidad de Buenos Aires), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNLAP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis).

17 Universidades públicas tienen 13 puntos o menos: 44%.

Las 17 universidades públicas que no superan la media son: **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNLaR** (Universidad Nacional de La Rioja), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chiclecito), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNNOBA** (Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires) y **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto).

Gráfico N°3: Número de universidades públicas por arriba y por debajo de la media

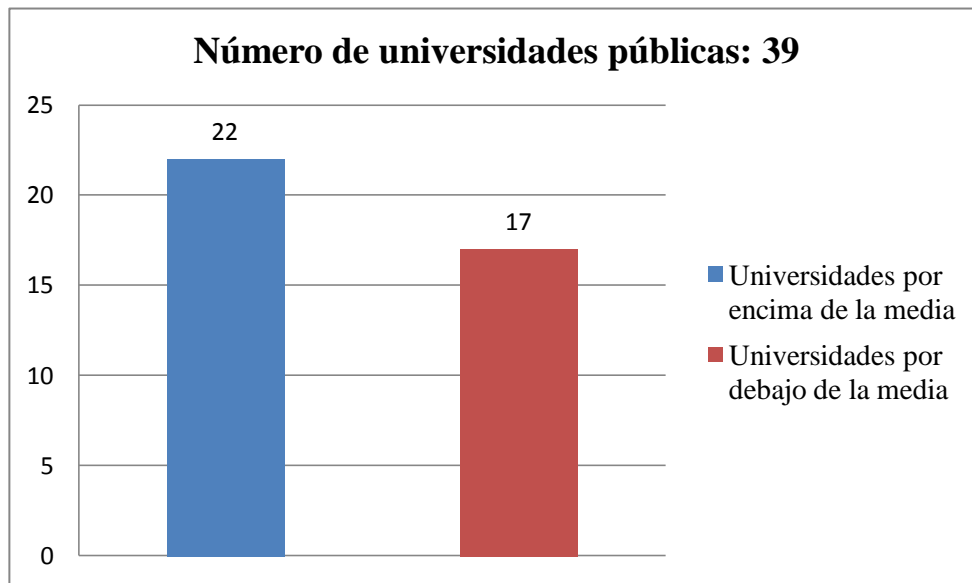
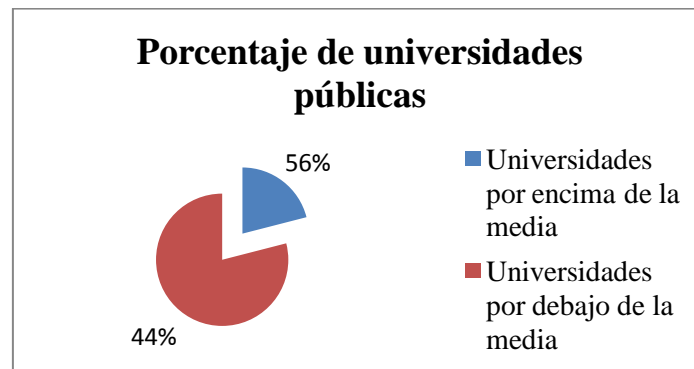


Gráfico N° 4: Porcentaje de universidades públicas por arriba y por debajo de la media



Si analizamos las universidades privadas: 42 universidades:

9 Universidades tienen 14 puntos o más (la mitad más uno): 21%

Las 9 universidades privadas 9 que alcanzan los 14 puntos o más (por arriba de la media) son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UB** (Universidad de Belgrano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **UP** (Universidad de Palermo), **UA** (Universidad Austral), **UDESA** (Universidad de San Andrés) y la **USAL** (Universidad del Salvador).

33 Universidades tienen 13 puntos o menos: 79%

Las 33 universidades privadas que no superan la media son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UCEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UM** (Universidad de Mendoza), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **Maimónides** (Universidad Maimónides), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UCINE** (Universidad del Cine), **UFAVALORO** (Universidad Favaloro), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina), **USPT** (Universidad de San Pablo-T) y **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino).

Gráfico N° 5: Número de universidades privadas por encima y por debajo de la media

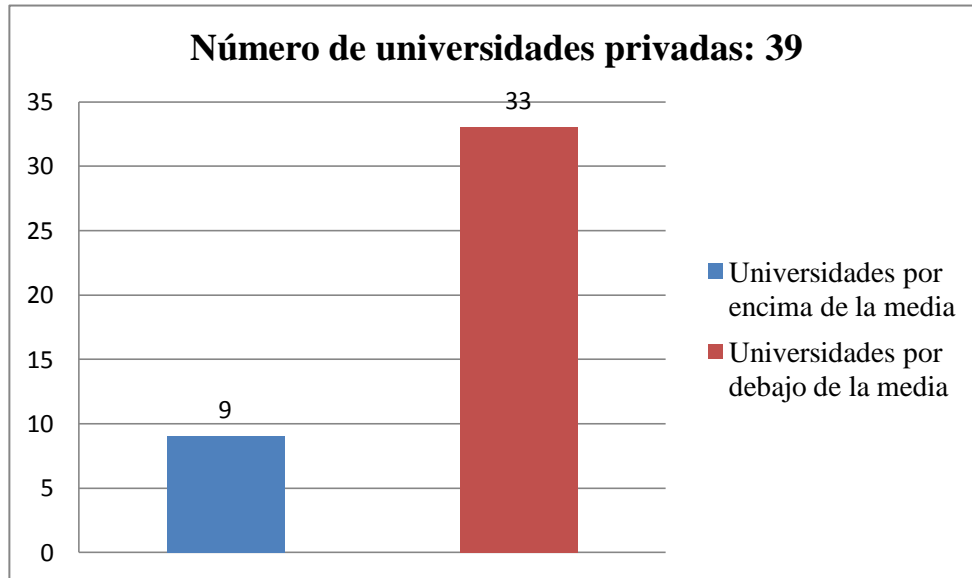
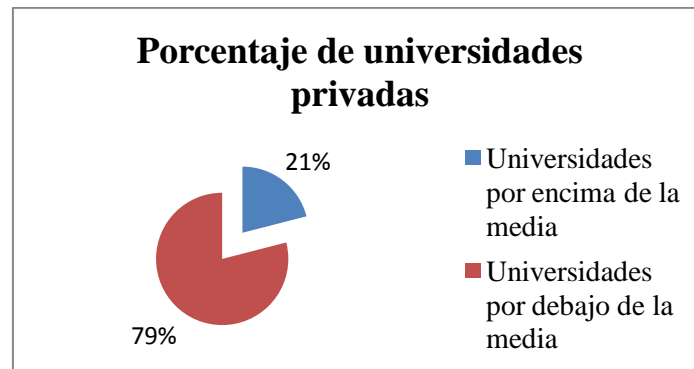


Gráfico N° 6: Porcentaje de universidades privadas por encima y por debajo de la media



De las 81 universidades argentinas analizadas:

Ninguna tiene el puntaje mayor: 27 puntos, ni los siguientes: 26, 25 y 24 puntos.

23 puntos tiene una universidad: la **Universidad Nacional de Rosario (UNR)**, que cumple con 9 de las 10 categorías diseñadas en nuestra matriz de análisis, lo que hace que logre **el primer puesto en nuestro ranking**.

La UNR logra el máximo de puntaje (3 ó 2 puntos, según de qué categoría se trate), en 6 de ellas. Con 3 puntos en las categorías: a) Divulgación de noticias que ocurren en la universidad (NNC) con sección diaria de noticias; b. Divulgación de las noticias científicas generadas por las investigaciones que se llevan a cabo en la universidad (NC) con actualización diaria; c. Divulgación de Congresos que se realizan en la universidad con acceso a los textos de las comunicaciones, posters, ponencias, etc.; d. Divulgación de Tesis Doctorales propias con enlace específico a texto completo e i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) con acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones; con 2 puntos, el máximo del puntaje, en la categoría h. Biblioteca con acceso en línea con posibilidad de hacer búsquedas de artículos, revistas o libros.

La UNR alcanza 2 puntos en 3 categorías que admiten un puntaje máximo de 3 puntos: c. Divulgación de Congresos que se llevan a cabo en la universidad con acceso a la información detallada sobre ellos pero sin permitir el acceso a los textos de las comunicaciones, posters, ponencias, etc. de cada congreso, posibilidad que hubiera permitido otorgarle 3 puntos a esta categoría en vez de 2 puntos; g. Divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios con referencia a resúmenes de contenido de los artículos, pero sin acceso a artículos completos, que hubiera hecho que la categoría contabilizara 3 puntos y e. Divulgación de libros editados por la universidad, con acceso a fragmentos y/o resúmenes, pero no a los textos completos, posibilidad que hubiera permitido otorgarle 3 puntos a esta categoría en vez de 2 puntos.

La UNR contabiliza 0 puntos en la categoría j. Memorias de investigación, ya que no la presenta.

22 puntos tienen 4 universidades: la Universidad Católica Argentina (UCA)⁴, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM) y la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

⁴ Deseamos hacer notar que las universidades argentinas están presentadas en orden alfabético, porque lo que si 2 ó más universidades tienen el mismo puntaje que una esté primera que otra en el puesto no indica que una esté sobre la otra en el *ranking*.

La Universidad Católica Argentina logra alcanzar los 22 puntos en nuestro *ranking* al cumplir con 8 de las categorías analizadas. Las categorías que no se encontraron fueron: c) Divulgación de Congresos y j) Memorias de investigación. De esta manera la UCA ocupa el **2do. puesto en nuestro ranking general** y el **1er. puesto en nuestro ranking de universidades privadas**.

21 puntos tienen 4 universidades: la Universidad de Buenos Aires (UBA), la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), la Universidad Nacional de La Plata (UNLAP) y la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

20 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), la Universidad Nacional de Salta (UNSA) y la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

19 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNP).

18 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) y la Universidad Torcuato Di Tella (UTDT).

17 puntos: tienen 4 universidades: la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), la Universidad Nacional de Mar del Plata (MDP), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

16 puntos tienen 4 universidades: la Universidad de Belgrano (UB), la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA), la Universidad Nacional de Misiones (UNAM), y la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).

15 puntos 2 universidades: la Universidad de Palermo (UP) y la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF).

14 puntos tienen 6 universidades: la Universidad Austral (UA), la Universidad de San Andrés (UDES), la Universidad del Salvador (USAL), la Universidad Nacional de Lanús (UNLA), la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) y la Universidad Nacional de San Luis (UNSL).

13 puntos tienen 7 universidades: la Universidad Abierta Interamericana (UAI), la Universidad Blas Pascal (UBP), la Universidad de Morón (UMORON), la Universidad del Cema (UCEMA), la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL), la Universidad Nacional de Formosa (UNF), y la Universidad Nacional de Jujuy (UNJ).

12 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPAM), la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA) y la Universidad Nacional del Sur (UNS).

11 puntos tienen 6 universidades: la Universidad Católica de Santa Fe (UCSF), la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA), la Universidad Nacional de La Matanza (UNLM), la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) , la Universidad Nacional de Luján (UNLU) y la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

10 puntos tienen 5 universidades: la Universidad Argentina John F. Kennedy (KENNEDY), la Universidad Católica de Córdoba (UCCOR), la Universidad Católica de La Plata (UCALP), la Universidad de Congreso (UCONGRESO) y la Universidad Empresarial Siglo 21 (UESIGLO21).

9 puntos tienen 2 universidades: la Universidad Adventista del Plata (UAPAR) y la Universidad Nacional de La Rioja (UNLAR).

8 puntos tienen 5 universidades: la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), la Universidad CAECE (CAECE), la Universidad de Concepción del Uruguay (UCU), la Universidad Nacional de Cuyo (UNCU) y la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).

7 puntos tienen 4 universidades: la Universidad Católica de Salta (UCSAL), la Universidad de Mendoza (UM), Universidad Juan Agustín Maza (UMAZA) y Universidad Nacional del Chilecito (UNDEC).

6 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Católica de Cuyo (UCCU), la Universidad Nacional de Villa María (UNVM) y la Universidad Nacional del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

5 puntos tienen 4 universidades: la Universidad de Flores (UFLO), la Universidad de la Cuenca del Plata (UCP), la Universidad del Aconcagua (UDA) y la Universidad Maimónedes (MAIMÓNEDES).

4 puntos tienen 5 universidades : la Universidad Atlántida Argentina (UAA), la Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino (UFASTA), la Universidad de la Marina Mercante (UMM), la Universidad del Cine (UCINE) y la Universidad Favaloro (FAVALORO).

3 puntos tienen 4 universidades: la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), la Universidad Champagnat (UCH), la Universidad Notarial Argentina (UNIVERSIDADNOTARIAL) y la Universidad de San Pablo – T (USPT).

2 puntos tienen 2 universidades: la Universidad del Museo Social Argentino (UMSA) y la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

1 punto no tiene ninguna universidad.

De las 39 universidades públicas analizadas:

Ninguna universidad tiene más de 23 puntos.

23 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de Rosario (UNR).

22 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), la Universidad Nacional de San Martín (UNSAN) y la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

21 puntos tienen 4 universidades: la Universidad de Buenos Aires (UBA), la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), la Universidad Nacional de La Plata (UNLAP), y la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).

20 puntos tienen 3 universidades: la Universidad de la Patagonia Austral (UNPA), la Universidad Nacional de Salta (UNSA) y la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

19 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNP).

18 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER).

17 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de Mar del Plata (MDP), la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

16 puntos tienen 2 universidades: la Universidad Nacional de Misiones (UNAM) y la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).

15 puntos tiene 1 universidad: Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTF).

14 puntos tiene 3 universidades: la Universidad Nacional de Lanús (UNLA), la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) y la Universidad Nacional de San Luis (UNSL).

13 puntos tienen 2 universidades: la Universidad de Formosa (UNF) y la Universidad Nacional de Jujuy (UNJU).

12 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPAM), la Universidad Nacional del Comahue (UNCOMA) y la Universidad Nacional del Sur (UNS).

11 puntos tienen 5 universidades: la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA), la Universidad Nacional de la Matanza (UNLM), la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ), la Universidad Nacional de Lanús (UNLU) y la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

10 puntos no tienen ninguna universidad pública.

9 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR).

8 puntos tienen 2 universidades: la Universidad Nacional de Cuyo (UNCU) y la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCEN).

7 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional del Chilecito (UNDEC).

6 puntos tienen 2 universidades: la Universidad Nacional de Villa María (UNVM) y la Universidad la Universidad del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

5, 4 y 3 puntos no tienen ninguna universidad pública.

2 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Nacional de Río Cuarto (UNRC).

De las 42 universidades privadas analizadas:

22 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Católica Argentina (UCA).

21, 20 y 19 puntos no tienen ninguna universidad.

18 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Torcuato Di Tella (UTDT).

17 puntos tiene 1 universidad: la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES).

16 puntos tienen 2 universidades: la Universidad de Belgrano (UB) y la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA).

15 puntos tiene 1 universidad: la Universidad de Palermo (UP).

14 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Austral (UA), la Universidad San Andrés (UDES) y la Universidad del Salvador (USAL).

13 puntos tienen 4 universidades: la Universidad Abierta Interamericana (UAI), la Universidad Blas Pascal (UBP) la Universidad de Morón (UNIMORON) y la Universidad CEMA (UCEMA).

12 puntos tiene 1 universidad: la Universidad del Centro Educativo Latinoamericano (UCEL).

11 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Católica de Santa Fe (UCSF).

10 puntos tienen 5 universidades: la Universidad Argentina John F. Kennedy (KENNDY), la Universidad Católica de Córdoba (UCCOR), la Universidad Católica de La Plata (UCALP), la Universidad del Congreso (UCONGRESO) y la Universidad Empresarial Siglo 21 (UESIGLO21).

9 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Adventista del Plata (UAPAR).

8 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), la Universidad CAECE (CAECE) y la Universidad de Concepción del Uruguay (UCCU).

7 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Católica de Salta (UCSAL), la Universidad de Mendoza (UM) y la Universidad Juan Agustín Maza (UMAZA).

6 puntos tiene 1 universidad: la Universidad Católica de Cuyo (UCCU).

5 puntos tiene 4 universidades: la Universidad de Flores (UFLO), la Universidad de la Cuenca del Plata (UCP), la Universidad del Aconcagua (UDA) y la Universidad Maimónides (MAIMÓNIDES).

4 puntos tienen 5 universidades: la Universidad Atlántida Argentina (UAA), la Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino (UFASTA), la Universidad de la Marina Mercante (UMM), la Universidad del Cine (UCINE) y la Universidad Favaloro (FAVALORO).

3 puntos tienen 3 universidades: la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), la Universidad Champagnat (UCH) y la Universidad Notarial Argentina (UNIVERSIDADNOTARIAL).

2 puntos tienen 2 universidades: Universidad de San Pablo – T (USPT) y la Universidad del Museo Social Argentino (UMSA).

Como resultado de la construcción de este *ranking* general⁵, observamos que los puestos de las universidades que superan la media (14 puntos) son: 1er. puesto la UNR con 23 puntos; 2do. la UCA, 3ro. la UNC , 4to.la UNSAM y 5to. la UNL con 22 puntos; 6to. la UBA, 7mo. la UNGS, 8vo. la UNLP y 9no. la UNSE con 21 puntos; 10mo. puesto la UNPA, 11ro. la UNSAL y 12do. la UNT, con puntos; 13er. puesto la UNP, con 19 puntos; 14to. la UNER y 15to. la UTDT con 18 puntos; 16to. puesto la UCES, 17mo. la MDP, 18vo. la UNNE y 19no. la UTN, con 17 puntos; 20mo. la UB, 21ro. la UNSTA, 22do. la UNAM y 23ro. la UNRC; 24to. la UP y 25to. la UNTREF, con 15 puntos; 26to. la UA, 27mo. la UDESA, 28vo. la USAL, 29no. la UNLA, 30mo.UNSJ y 31ro. la UNSL, con 14 puntos.

⁵ Deseamos hacer notar que las universidades argentinas están presentadas en orden alfabético, porque lo que si 2 ó más universidades tienen el mismo puntaje que una esté primera que otra en el puesto no indica que una esté sobre la otra en el *ranking*.

Si desagregamos los datos, en universidades públicas y privadas, analizamos que en el *ranking* de las universidades públicas las que superan la media (14 puntos) ocupan los siguientes puestos: 1er. puesto la UNR con 23 puntos; 2do. la UNC, 3ro. la UNSAN y 4to la UNL, con 22 puntos; 5to. la UBA, 6to. la UNGS, 7mo. la UNLAP y 8vo. la UNSE, con 21 puntos; 9no. la UNPA, 10mo. la UNSAL y 11ro. la UNT, con 20 puntos; 12do. la UNP con 19 puntos; 13ro. la UNER con 18 puntos; 14to. la MDP, 15to. la UNNE y 16to. la UTN, con 17 puntos; 17mo. la UNAM y 18vo. la UNRC, con 16 puntos; 19no. la UNTREF con 15 puntos; 20mo. la UNLA, 21ro. la UNSJ y 22do. la UNSL, con 14 puntos.

Considerando los puntajes obtenidos por las universidades públicas, de mayor a menor, no se evidencian saltos pronunciados, si no paulatinos, punto por punto.

En el *ranking* desagregado de las universidades privadas podemos ver que de las que superan la media (14 puntos) ocupan los siguientes puestos: 1ro. la UCA con 22 puntos; 2do. la UTDT con 18 puntos; 3ro. la UCES con 17 puntos; 4to. la UB y 5to. la UNSTA con 16 puntos; 6to. la UP con 15 puntos; 7mo. la UA, 8vo. la UDESA y 9no. la USAL, con 14 puntos.

En el puntaje de las universidades privadas observamos que entre la universidad que ocupa el 1er. puesto y la que ocupa el 2do. hay 4 puntos de diferencia, para después decrecer de manera paulatina.

Posteriormente realizamos el análisis cuantitativo de las 10 categorías aplicadas, lo que nos dio el siguiente resultado:

D. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS 10 CATEGORÍAS APLICADAS DE ACUERDO CON LA MATRIZ DISEÑADA PARA LA INVESTIGACIÓN

Si ordenamos por cantidad de universidades argentinas que consideran en sus páginas *web*, las 10 categorías tenidas en cuenta en la matriz de análisis diseñada para esta investigación: a. Sección dedicada a la divulgación de las noticias que ocurren en la universidad; b. Sección dedicada a la divulgación de las investigaciones que se generan en la universidad, c. Divulgación de Congresos que se llevan a cabo en cada universidad; d. Divulgación de Tesis Doctorales; e. divulgación de libros editados en cada universidad; f. Divulgación de Revistas científicas editadas en cada universidad; g. Divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios; h. Biblioteca con acceso en línea; i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) y j. Memorias de investigación, nos encontramos con que, la más considerada, es la categoría a. Noticias académicas, con 79 universidades. De estas, 67 la presentan con actualización diaria y 12, sin actualización diaria. Únicamente 2 universidades no la consideran.

Lo que convierte a la categoría **a. Noticias académicas**, divulgación de noticias que ellas generan, en la **1ra. categoría** más presente en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas.

La **2da. categoría** más presente es **h. Biblioteca** con acceso en línea con 70 universidades.

La **3ra. categoría** es **f. Divulgación de Revistas científicas** editadas por cada universidad con 51 universidades.

La **4ta. categoría** es **e. Divulgación de libros** editados por cada universidad con 48 universidades.

La **5ta. categoría** es **i. Oficina de transferencia de la investigación (OTRI)** con 45 universidades.

La **6ta. categoría** es **g. Divulgación de artículos científicos** llevados a cabo por investigadores propios con 39 universidades.

La **7ma. categoría** es **c. Divulgación de Congresos** que se llevan a cabo en la universidad con 34 universidades.

La **8va. categoría** es **b. Sección dedicada a la divulgación de las investigaciones** que se generan en la universidad con 31 universidades.

La **9na. categoría** es **d. Divulgación de tesis de doctorales propias** con 16 universidades.

La **10ma. categoría**, y por lo tanto la menos presente de las categorías en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas, es **j. divulgación de Memorias de Investigación** con 5 universidades.

a. Categoría: divulgación de las noticias que ocurren en la universidad (NNC).

Sección diaria de noticias universitarias (3 puntos):

67 Universidades de las 81 analizadas la presentan: 83%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **Kennedy** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UB** (Universidad de Belgrano), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UM** (Universidad de Mendoza), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **CEMA** (Universidad de Cema), **UNSTA** (Universidad de Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **Favaloro** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNEDES** (Universidad Maimónedes), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de General San Martín), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNCOMA** (Universidad Nacional de Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UNIVERSIDAD NOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina), **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia actividades universitarias con periodicidad no diaria (2 puntos):

12 Universidades argentinas, de las 81 analizadas, publican actividades universitarias con periodicidad no diaria: 15%.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UCH** (Universidad Champagnat), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta) y la **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

Referencia a algunas actividades universitarias, sin sección específica de noticias (1 punto)

Ninguna universidad

Sin referencia a noticias universitarias (0 puntos)

2 universidades, 2 %

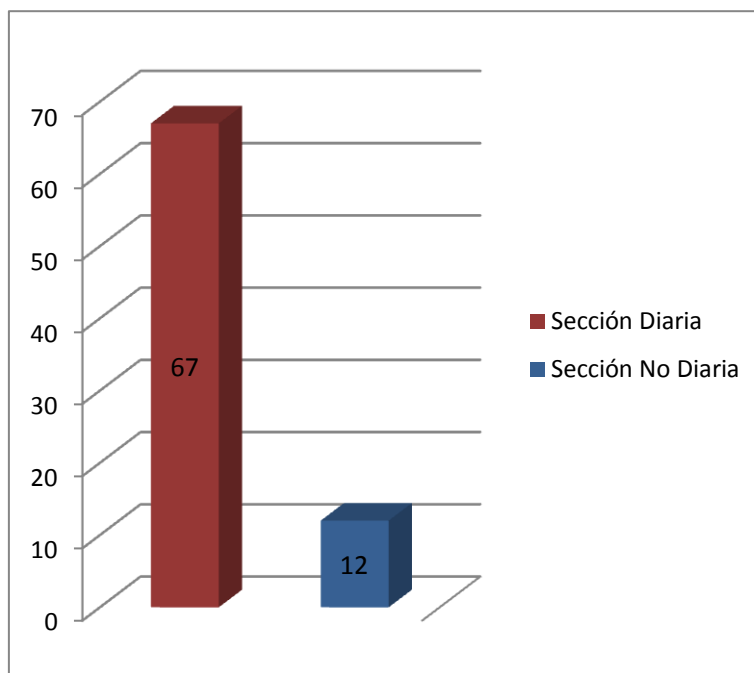
Estas son: **UNIMORON** (Universidad de Morón) y **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano).

Si analizamos la presencia de esta categoría desagregando los datos de las universidades argentinas en públicas y privadas, nos encontramos con que de las 39 universidades públicas analizadas todas tienen esta sección, 35 la consideran en su página *web* con actualización diaria y 4 sin ella. De las 42 universidades privadas analizadas, 32 presentan esta categoría con actualización diaria, 8 sin actualización diaria y 2 no presentan la sección.

a. Divulgación de noticias universitarias: universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas presentan Divulgación de Noticias universitarias:

Gráfico N°7: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias universitarias



Universidades públicas:

Sección diaria de noticias universitarias (3 puntos):

35 Universidades públicas, de las 39 analizadas, publican sección diaria de noticias: 90%

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de General San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de La Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de La Rioja), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Referencia actividades universitarias con periodicidad no diaria (2 puntos):

De las universidades públicas 4, de las 39 analizadas, publican actividades universitarias con periodicidad no diaria, 10%

Estas son: **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta) y la **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Referencia a algunas actividades universitarias, sin sección específica de noticias

(1 punto)

Ninguna universidad

Sin referencia a noticias universitarias (0 puntos)

Ninguna universidad

a. Divulgación de Noticias universitarias universidades públicas

De las 39 Universidades públicas presentan Divulgación de Noticias universitarias:

Gráfico N° 9: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

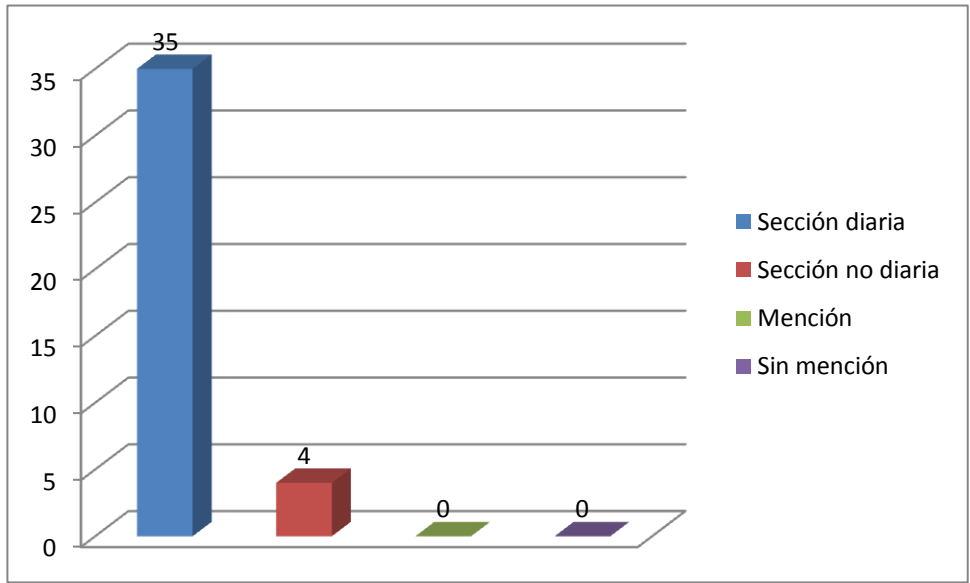
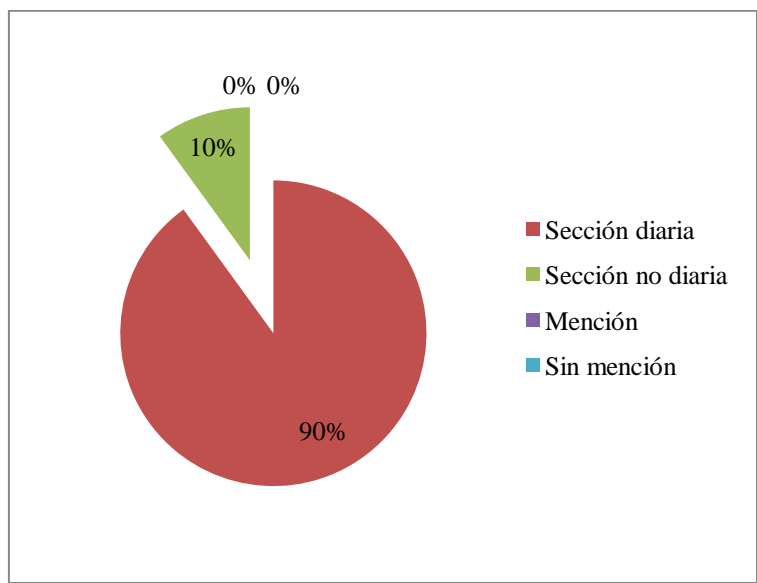


Gráfico N1° 10: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias universitarias



Universidades privadas:

32 Universidades privadas, de las 42 analizadas, publican sección diaria de Noticias universitarias; 76 %

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAPAR** (Universidad Adventicia del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCUYO** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santa Fe), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UM** (Universidad de Mendoza), **UP** (Universidad de Palermo), **UDES** (Universidad de San Andrés), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y la **UTDT**(Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia a Noticias universitarias con periodicidad no diaria (2 puntos):

8 Universidades privadas presentan referencia a actividades con periodicidad no diaria: 19%.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UCH** (Universidad Champagnat), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia a algunas actividades universitarias, sin sección específica de noticias (1 punto)

Ninguna universidad

Sin referencia a Noticias universitarias (0 puntos)

2 Universidades: **UNIMORON** (Universidad de Morón) y **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), 5%

a. Divulgación de noticias universitarias universidades privadas

De las 42 universidades privadas Divulgan Noticias universitarias:

Gráfico N° 11: Número de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

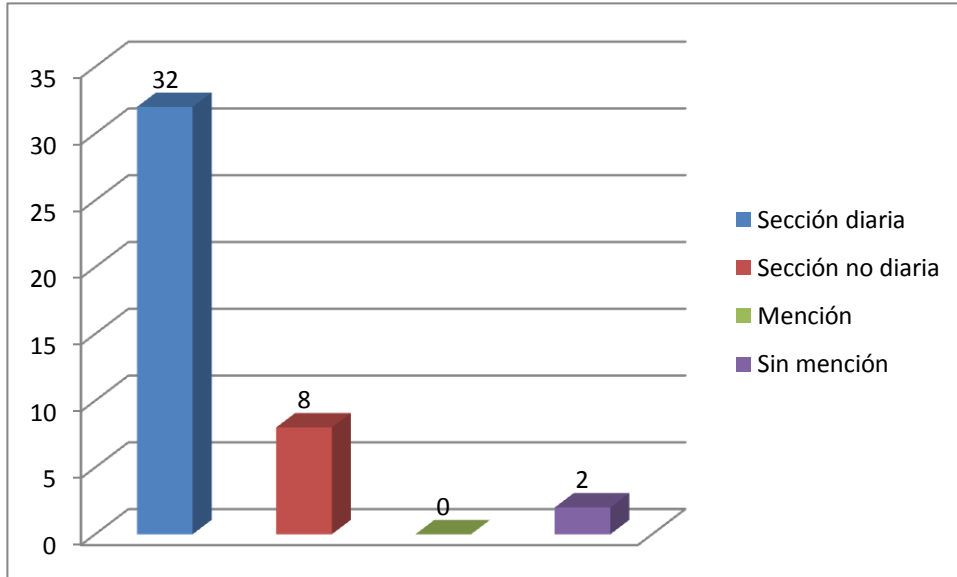
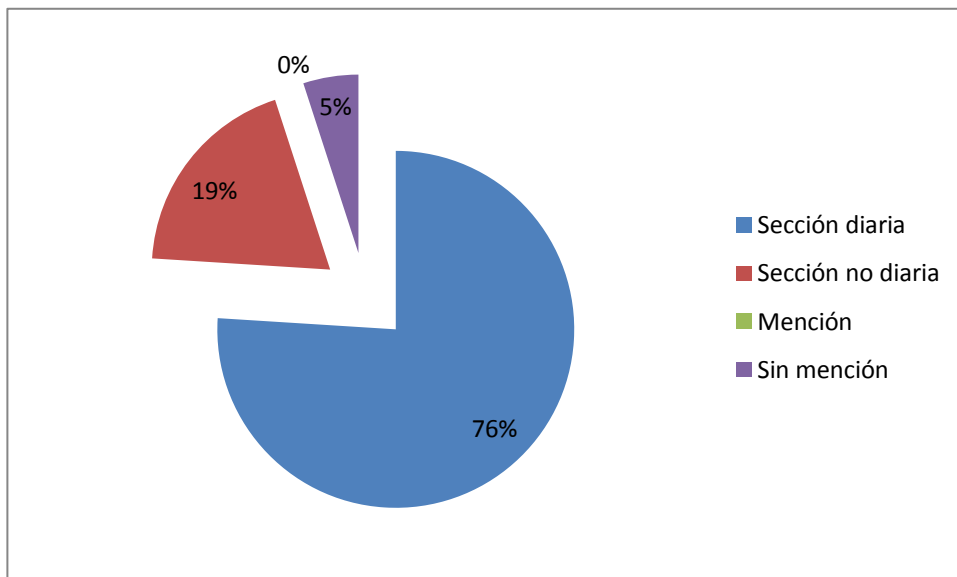


Gráfico N° 12: Porcentaje de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias universitarias



b. Categoría: sección dedicada a la divulgación de las investigaciones que se generan en la universidad (NC).

Sección diaria de Noticias científicas de la universidad (3 puntos):

11 de las universidades argentinas de las 81 analizadas presentan en sus páginas sección diaria de la divulgación de las investigaciones que generan: 13 %

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDES** (Universidad de San Andrés), **CEMA** (Universidad del CEMA) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella). **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UA** (Universidad Austral), **UDES** (Universidad de San Andrés), **UNC** (Universidad Nacional de General San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia específica de Noticias científicas de periodicidad no diaria (2 puntos)

Presentan referencia específica de información científica propia de periodicidad no diaria 17 universidades argentinas: 21 %.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UBA** ((Universidad de Buenos Aires), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad CEMA), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad de La Plata), **UNLAR** (Universidad de la Rioja), **UNLA** (Universidad de Lanús), **UNCOMA** (Universidad del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNS** (Universidad Nacional del Sur) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Referencia solo a algunas noticias científicas de la universidad, sin trabajo específico como sección (1 punto)

3 universidades argentinas, 4%

Estas son: **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero).

Sin referencia específica a Noticias científicas (0 puntos)

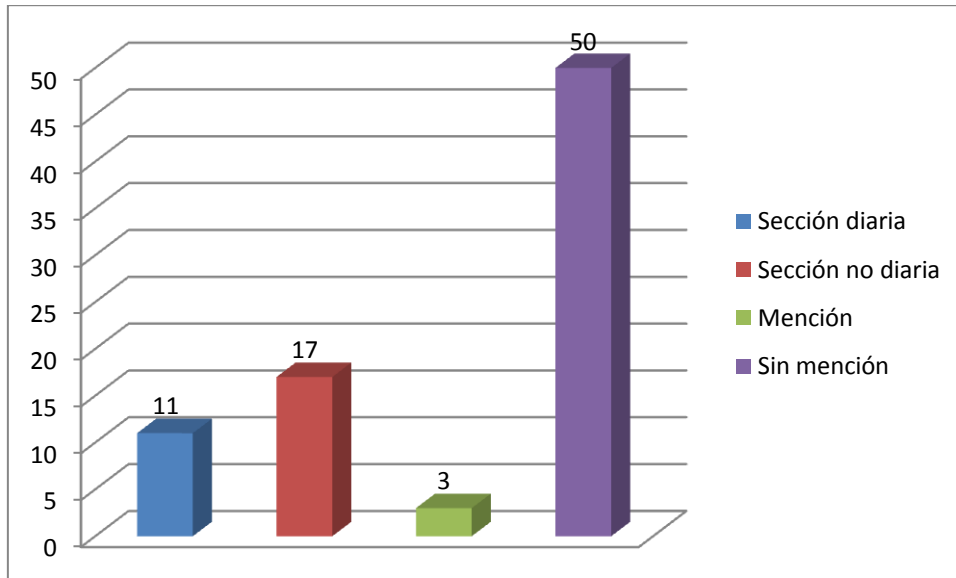
50 universidades argentinas, 62 %

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de la Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción de Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UdelaMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **Universidad Notarial** (Universidad Notarial argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

b. Divulgación de Noticias científicas universidades argentinas

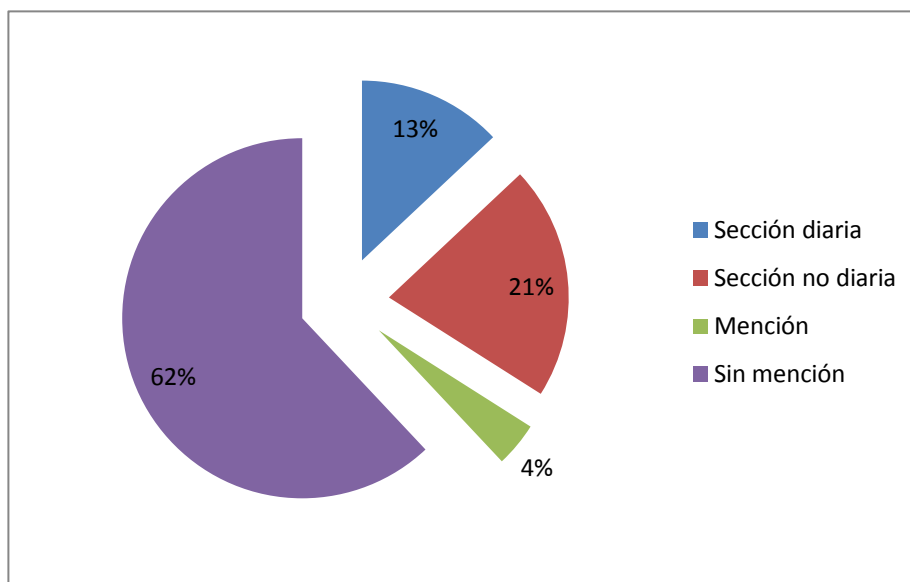
De las 81 universidades argentinas presentan Divulgación de Noticias científicas:

Gráfico N° 13: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias científicas



Porcentajes sobre Divulgación de Noticias científicas de las 81 universidades argentinas:

Gráfico N° 14: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias científicas



Sección diaria de Noticias científicas de las universidades públicas (3 puntos)

De las 39 universidades públicas presentan sección diaria de noticias científicas de la universidad 8 universidades: 21%

Estas son: **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste).

Sección no diaria de Noticias científicas de las universidades públicas (2 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 10 universidades presentan sección diaria de noticias científicas: 25 %.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad de La Plata), **UNLAR** (Universidad de la Rioja), **UNLA** (Universidad de Lanús), **UNCOMA** (Universidad del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNS** (Universidad Nacional del Sur) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Referencia solo a algunas Noticias científicas de la universidad, sin trabajo específico como sección (1 punto)

De las 39 universidades públicas analizadas 3 universidades presentan solo referencia a algunas noticias científicas de la universidad, sin trabajo específico como sección, 8%.

Estas son: **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero).

Sin referencia específica a Noticias científicas (0 puntos)

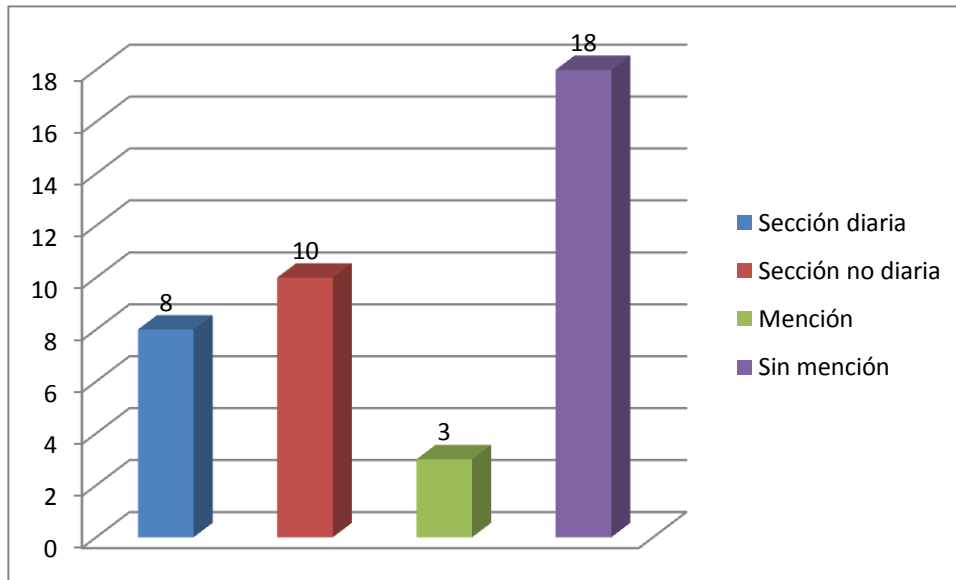
De las 39 universidades públicas analizadas 18 universidades no hacen referencia específica a noticias científicas: 46 %

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires) y **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires).

Divulgación de Noticias científicas universidades públicas

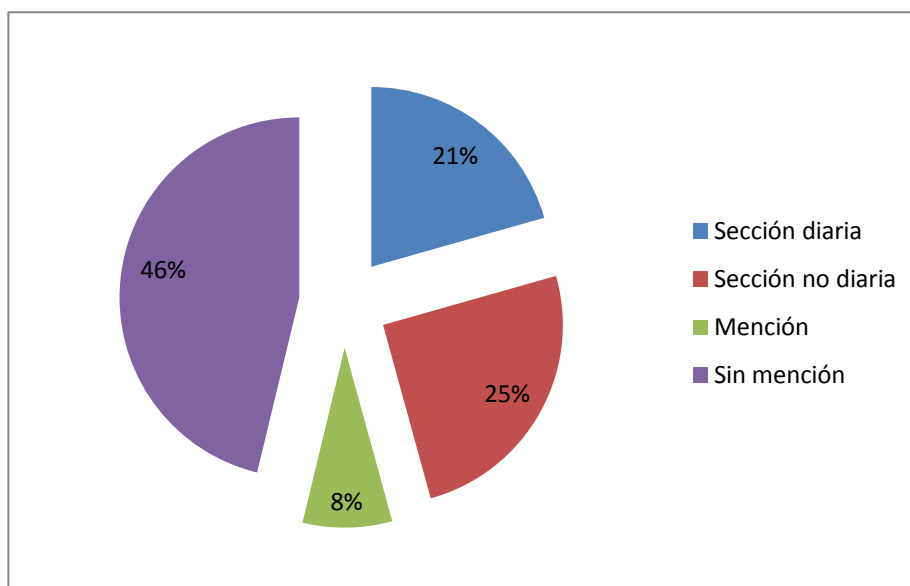
De las 39 universidades públicas presentan Divulgación de Noticias científicas:

Gráfico N° 15: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias científicas



Porcentaje de las 39 universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias científicas:

Gráfico N° 16: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias científicas



Sección diaria de Noticias científicas de las universidades privadas (3 puntos)

3 de universidades privadas de las 42 analizadas en este trabajo presentan sección diaria de noticias científicas: 7 %

UCA ((Universidad Católica Argentina), **UDESA** (Universidad de San Andrés) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia específica de información científica de periodicidad no diaria (2 puntos)

Presentan referencia específica de información científica propia de periodicidad no diaria 7 universidades privadas de las 42 analizadas: 17%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad CEMA).

Referencia solo a algunas noticias científicas de la universidad, sin trabajo específico como sección (1 punto)

No presenta esta sección ninguna universidad privada de las 42 analizadas

Sin referencia específica a Noticias científicas (0 puntos)

32 universidades privadas sobre 42 analizadas, 76 %

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de la Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción de Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UdelaMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UniversidadNotarial** (Universidad Notarial argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

b. de Noticias científicas universidades privadas

De las 42 universidades privadas presentan Divulgación de Noticias científicas:

Gráfico N° 17: Número de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias científicas

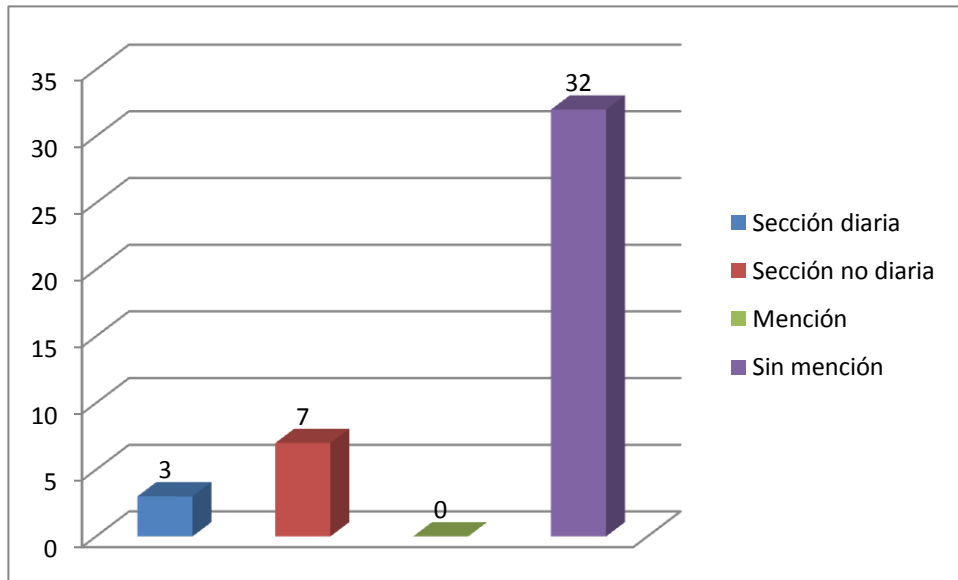
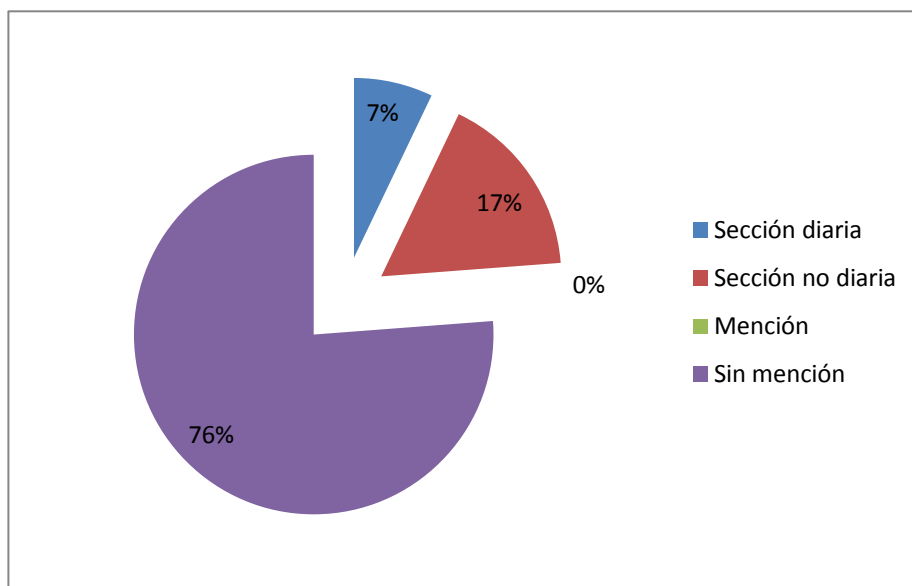


Gráfico N° 18: Porcentaje de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias científicas



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Noticias científicas** es la **8va. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas ya que la presentan 31 universidades: 11 con sección diaria, 17 con sección no diaria y 3 con mención. De estas 31 universidades, 21 son públicas: 8 con sección diaria y 3 con mención; y 10 son privadas: 3 con sección diaria y 7 con sección no diaria.

c. Divulgación de Congresos

Acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada congreso que organizan las universidades argentinas (3 puntos)

En lo referente al análisis realizado para esta categoría especificamos que tuvimos en cuenta para considerarla como sección o no, si al momento de hacer la captura de pantalla de la página *web* de la universidad durante el período de análisis, entre el 9 de abril y el 29 de noviembre del 2009, hacía referencia a algún congreso organizado por la universidad. En caso de presentar la sección en su página *web*, pero no hacer referencia a Congresos organizados, no se la consideró como sección. Esto no quita, y nos parece adecuado destacarlo, que quizás alguna universidad al momento de capturar su pantalla podría no presentar la mención a algún congreso organizados por ella, pero que tal vez en otro momento del año podría ocurrir que lo hicieran, lo que modificaría la evaluación de esta categoría.

Evaluando los porcentajes y el número de universidades argentinas que presenta esta categoría nos da: de las 81 universidades argentinas analizadas presentan acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada congreso que organizan 7 universidades: 9%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UA** (Universidad Austral), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral) y **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero).

Acceso a la información detallada de los Congresos (2 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 26 presentan acceso a la información detallada de los Congresos: 32%

UAI (Universidad Abierta Interamericana), **UBP** (Universidad Blas Pascal) **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UP** (Universidad de Palermo), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad del Chilecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** Universidad Nacional de San Martín); **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Mención a los Congresos que se celebran en la universidad: 1 punto

De las 81 Universidades argentinas analizadas 1 Universidad presenta mención a los Congresos que celebra: 1% UCSF (Universidad Católica de Santa Fe).

Sin mención a Congresos que se celebran en la universidad (0 puntos)

De las 81 Universidades argentinas no hacen mención a Congresos que celebren 47 universidades: 58%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de la Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción de Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UdelaMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **USAL** (Universidad del Salvador), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOM** (Universidad Nacional del Comahue), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **Universidad Notarial** (Universidad Notarial Argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

c. Divulgación de Congresos universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas presentan Divulgación de Congresos:

Gráfico N° 19: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Congresos

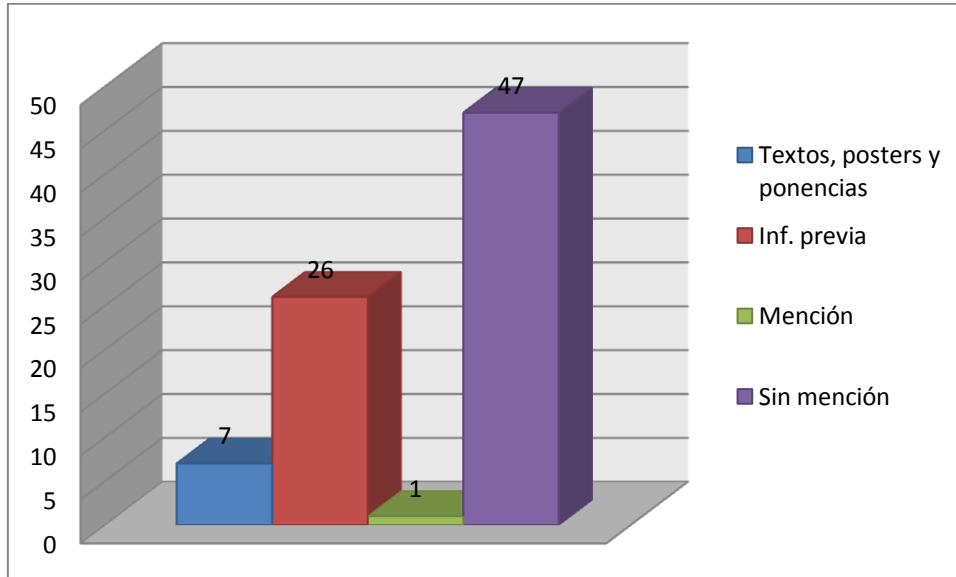
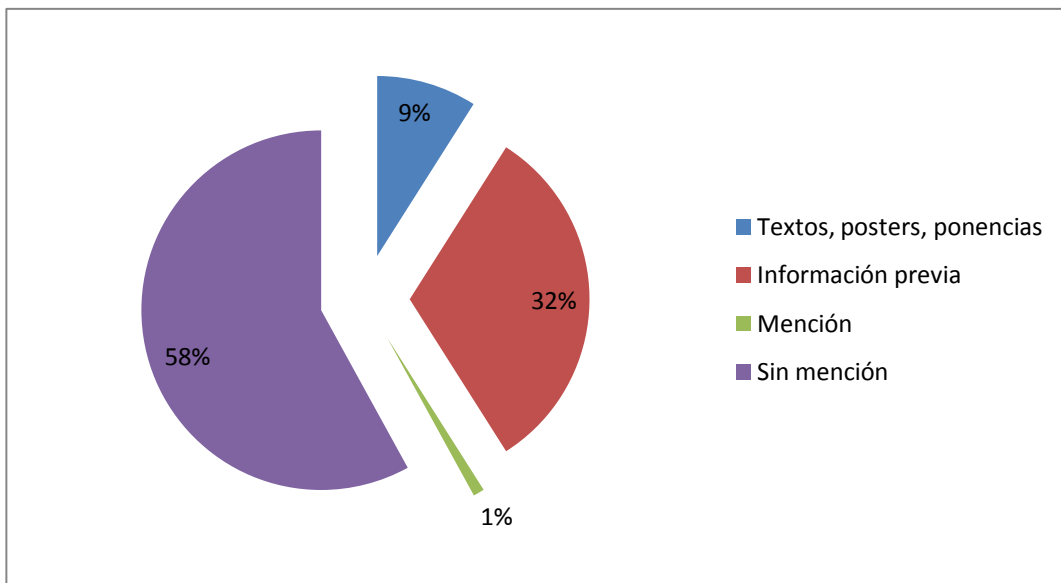


Gráfico N° 20: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Divulgación de Congresos



Acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada congreso que organizan las universidades públicas (3 puntos)

De las 39 universidades argentinas analizadas presentan acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada Congreso que organizan, 4 universidades: 10 %.

Estas son: **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral) y **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero).

Acceso a la información detallada de los Congresos (2 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 21 presentan acceso a la información detallada de los Congresos: 54%.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad del Chiclecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín); **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNS** (Universidad Nacional del Sur) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Mención a los Congresos que se celebran en la Universidad: 1 punto

De las 39 universidades públicas analizadas ninguna universidad pública hace mención a los Congresos que celebran.

Sin mención a Congresos que se celebran en la universidad (0 puntos)

De las 39 universidades públicas no hacen mención a Congresos que celebran 14 universidades: 36%

Estas son: **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOM** (Universidad Nacional del Comahue), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) y **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires).

c.Divulgación de Congresos universidades públicas

De las 39 Universidades públicas realizan Divulgación de Congresos:

Gráfico N° 21: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Congresos

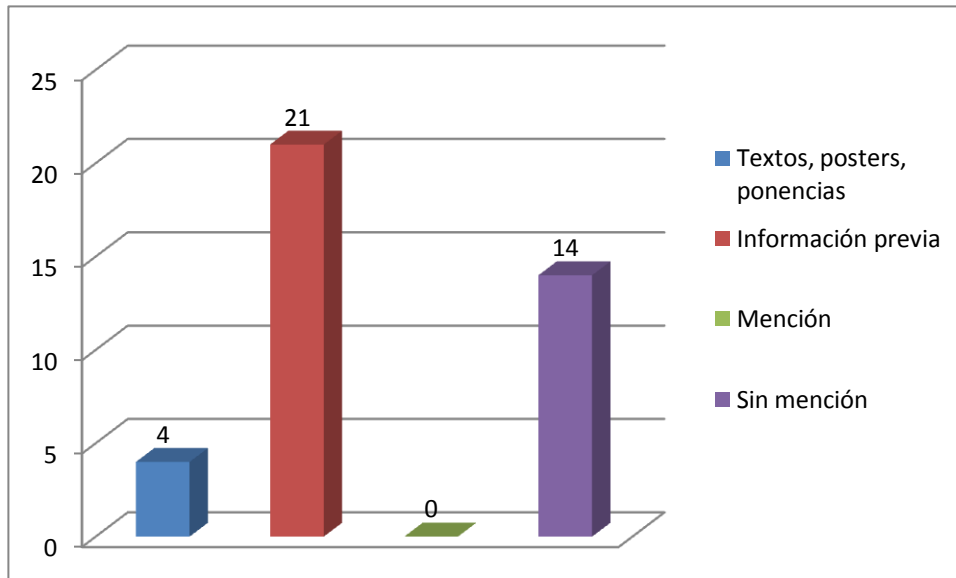
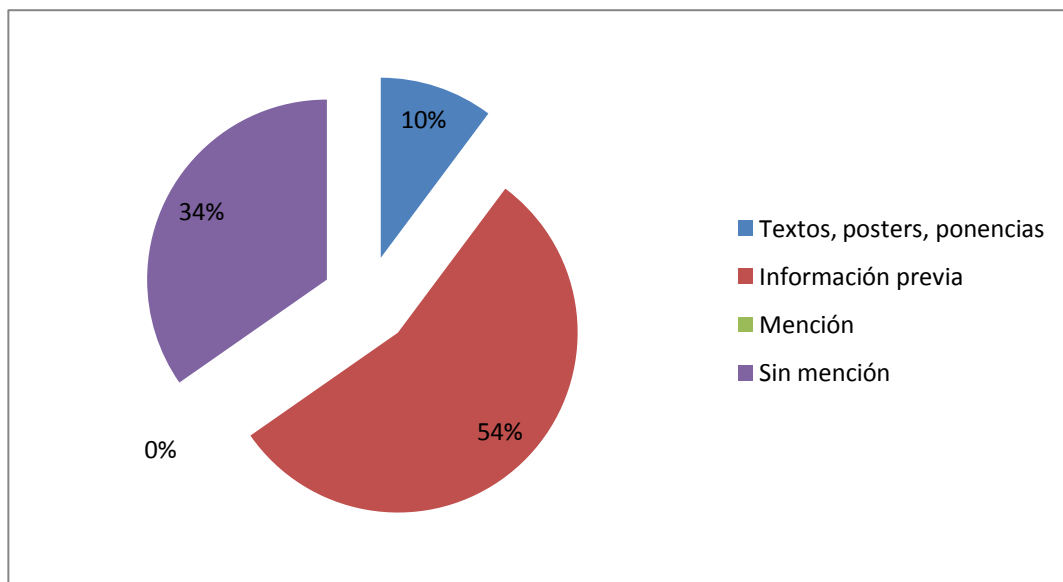


Gráfico N° 22: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de Congresos



Acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada Congreso que organizan las universidades privadas (3 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas presentan acceso a textos de las comunicaciones, posters y ponencias de cada congreso que organizan 3 universidades: 7%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UA** (Universidad Austral), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino)

Acceso a la información detallada de los Congresos (2 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 5 presentan acceso a la información detallada de los Congresos: 12%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UP** (Universidad de Palermo), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Mención a los Congresos que se celebran en la universidad: 1 punto

De las 42 universidades privadas analizadas 1 universidad presenta mención a los Congresos que celebra: 2%.

UCSF (Universidad Católica de Santa Fe).

Sin mención a Congresos que se celebran en la universidad (0 puntos)

De las 42 universidades privadas no hacen mención a Congresos que celebren 33 universidades: 79%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de la Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción de Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UdelaMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcgua), **CEMA** Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **USAL** (Universidad del Salvador), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UniversidadNotarial** (Universidad Notarial argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

c.Divulgación de Congresos universidades privadas

De las 42 universidades privadas realizan Divulgación de Congresos:

Gráfico N° 23: Número de universidades privadas que realizan Divulgación de Congresos

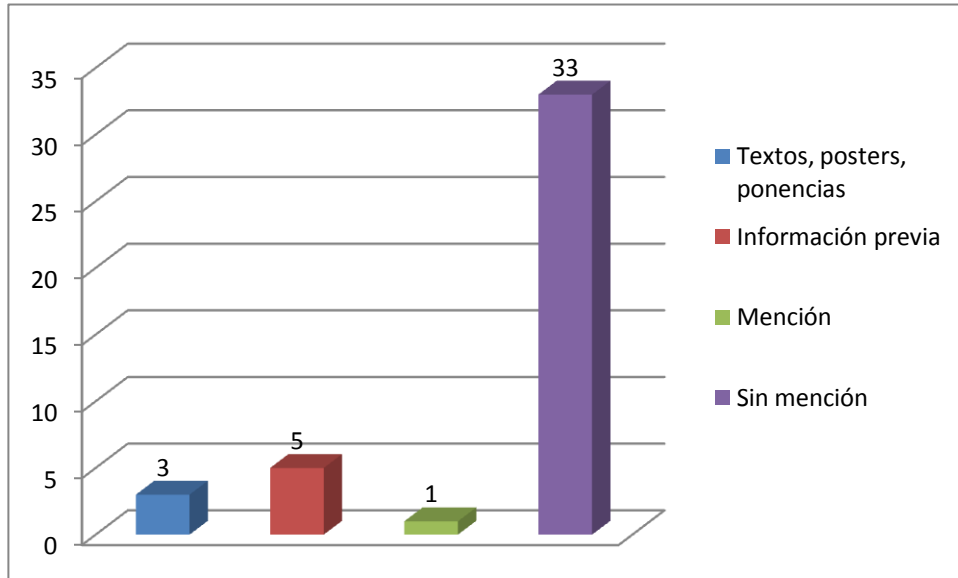
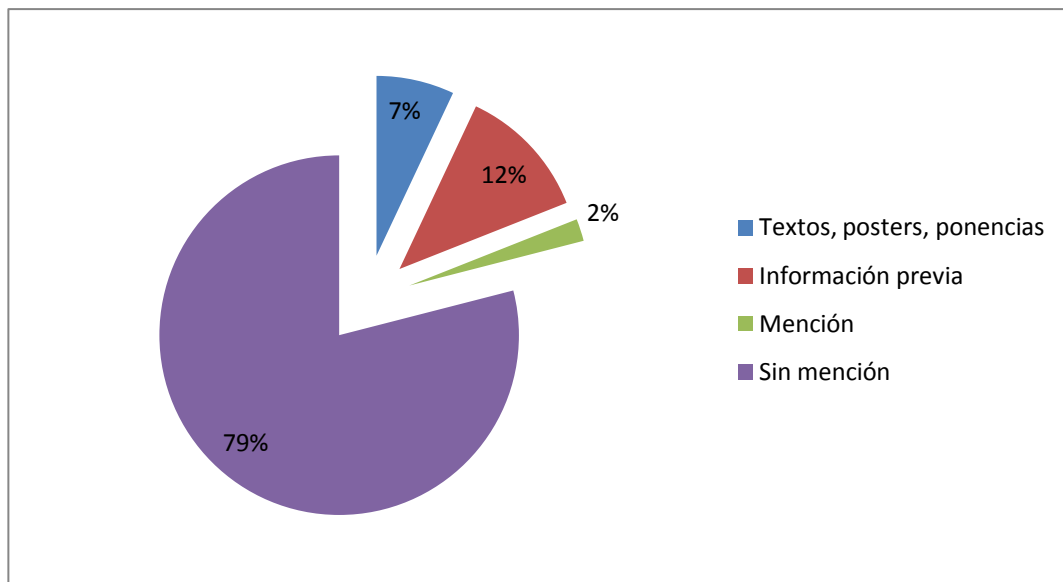


Gráfico N° 24: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Congresos



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Congresos** que se llevan a cabo en la universidad es la **7ma. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas ya que la presentan 34 universidades: 7 textos, posters o ponencias, 26 información detallada de los congresos y 1 mención. De estas 34 universidades, 25 son públicas: 4 textos, posters o ponencias y 21 información detallada de los congresos; y 9 son privadas: 3 con textos, posters o ponencias, 5 con información detallada de los Congresos y 1 con mención.

d. Divulgación de Tesis Doctorales

Con enlace específico a Tesis Doctorales con texto completo (3 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 7 presentan enlace específico a Tesis Doctorales propias con texto completo: 9%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSAL** (Universidad Nacional de Salta) y **UNL** (Universidad Nacional del Litoral).

Con enlace específico a Tesis Doctorales. Con resumen de contenidos (2 puntos)

4 universidades argentinas de las 81 analizadas presentan enlace específico a Tesis Doctorales con resumen de contenido: 5%

Estas son: **UM** (Universidad de Mendoza), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín) y **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero).

Con referencia a las Tesis Doctorales de la universidad (1 punto)

5 universidades argentinas de las 81 analizadas hacen referencia a las Tesis Doctorales de las universidades: 6%.

Estas son: **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones) y **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán).

Sin referencia Tesis Doctorales (0 puntos)

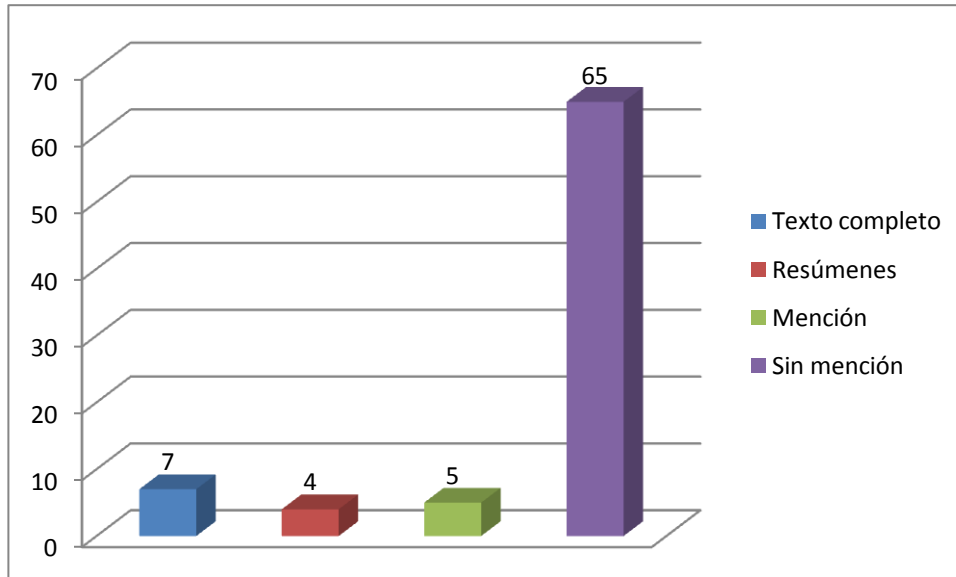
De las 81 universidades argentinas 65 no presentan referencia a Tesis Doctorales: 80 %.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad de Cema), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad de Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNEDES** (Universidad Maimónides), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOMA** (Universidad Nacional de Comahue), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UNIVERSIDAD NOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina), **USPT** (Universidad de San Pablo – T), **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

d. Divulgación de Tesis Doctorales universidades argentinas

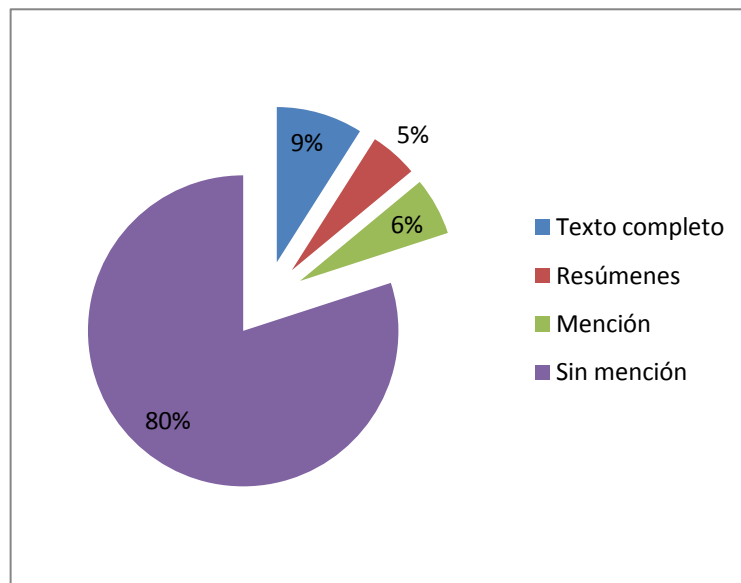
De las 81 universidades argentinas realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales:

Gráfico N° 25: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales



Porcentaje de las 81 universidades argentinas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales:

Gráfico N° 26: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales



Universidades públicas con enlace específico a Tesis Doctorales con texto completo (3 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 4 presentan enlace específico a Tesis Doctorales propias con texto completo: 10 %

Estas son: **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta) y **UNL** (Universidad Nacional del Litoral).

Con enlace específico a Tesis Doctorales. Con resumen de contenidos (2 puntos)

2 universidades públicas de las 39 analizadas presentan enlace específico a Tesis Doctorales con resumen de contenido: 5 %

Estas son: **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín) y **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero).

Con referencia a las Tesis Doctorales de la universidad (1 punto)

De las 39 universidades públicas analizadas 5 universidades presentan referencia a Tesis Doctorales de las universidades: 13%

Estas son: **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones) y **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán).

Sin referencia Tesis Doctorales (0 puntos)

De las 39 universidades públicas 28 no presentan referencia a Tesis Doctorales:
72%

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires) , **UNCOMA** (Universidad Nacional de Comahue) , **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

d.Divulgación de Tesis Doctorales universidades públicas

De las 39 universidades públicas presentan Divulgación de sus Tesis Doctorales:

Gráfico N° 27: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de sus Tesis doctorales

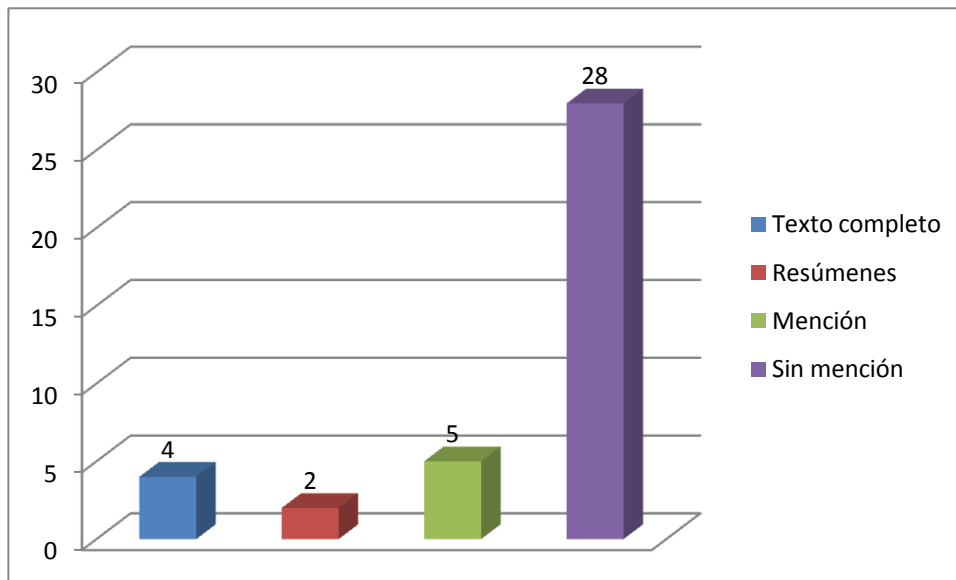
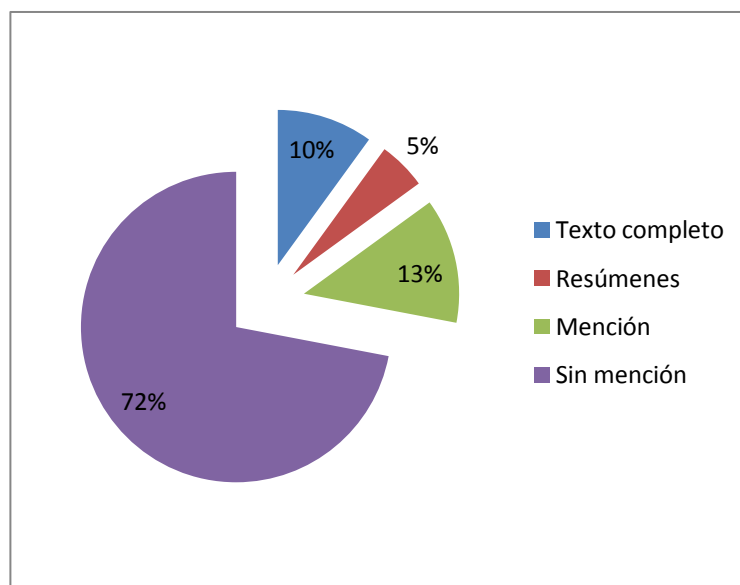


Gráfico N° 28: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de sus Tesis doctorales



Con enlace específico a Tesis Doctorales con texto completo (3 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 3 presentan enlace específico a Tesis Doctorales propias con texto completo: 8%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales).

Con enlace específico a Tesis Doctorales. Con resumen de contenidos (2 puntos)

1 universidad privada de las 42 analizadas presentan enlace específico a Tesis Doctorales con resumen de contenido: 2%

Esta es: **UM** (Universidad de Mendoza),

Con referencia a las Tesis Doctorales de la universidad (1 punto)

De las 42 universidades privadas analizadas 1 universidad presentan referencia a Tesis Doctorales de las universidades: 2%

Esta es: **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba).

Sin referencia Tesis Doctorales (0 puntos)

De las 42 universidades privadas 37 no presentan referencia a Tesis Doctorales: 88%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad de Cema), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad de Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNEDES** (Universidad Maimónedes), **UNIVERSIDAD NOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina), **USPT** (Universidad de San Pablo – T) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

d. Divulgación de Tesis Doctorales universidades privadas

De las 42 universidades privadas realizan divulgación de sus Tesis Doctorales:

Gráfico N° 29: Número de universidades privadas que realizan divulgación de sus Tesis Doctorales

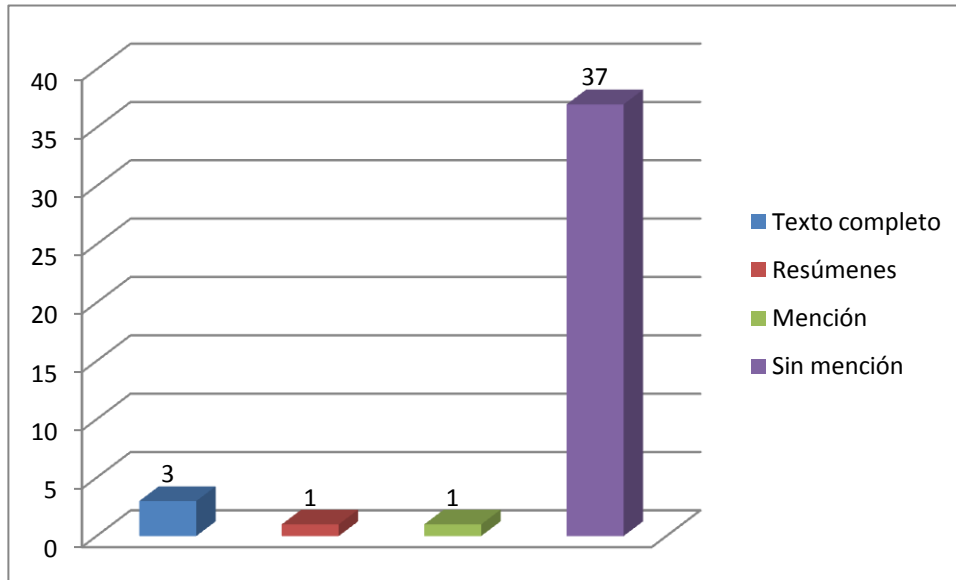
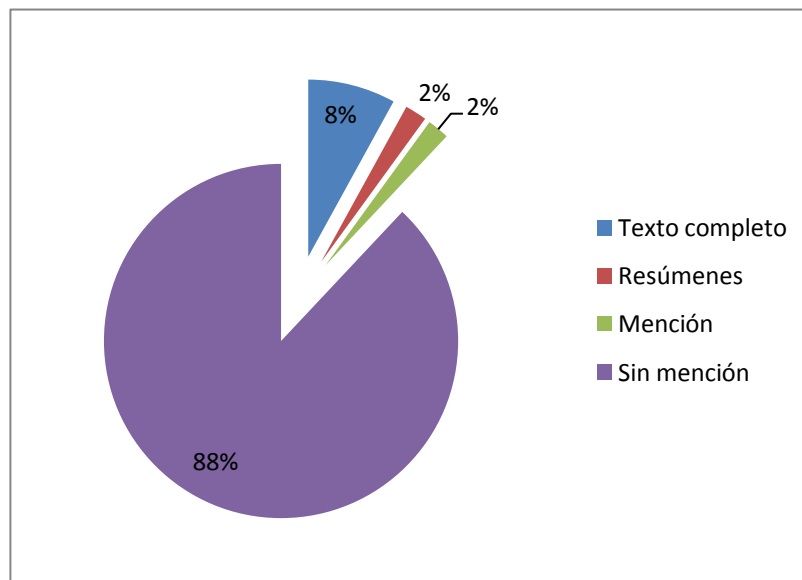


Gráfico N° 30: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Tesis doctorales** propias de la universidad es la **9na. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas ya que la presentan 16 universidades: 7 con textos completos, 4 con resúmenes y 5 con mención. De estas 16 universidades, 11 son públicas: 4 con textos completos, 3 con resúmenes y 4 con menciones; y 5 son privadas: 3 con textos completos, 1 con resumen y 1 con mención.

e. Divulgación de Libros universidades argentinas

Acceso a textos completos de libros editados en la universidad (3 puntos)

De las 81 universidades argentinas 14 presentan acceso a textos completos de libros editados en la universidad: 17%.

Estas son: **UA** (Universidad Austral), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDES** (Universidad de San Andrés), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **USAL** (Universidad del Salvador), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNGS** (Universidad Nacional de General San Martín), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos, y/o resúmenes (2 puntos)

De las 81 universidades argentinas 27 presentan acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos y/o resúmenes: 33%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

Mención a libros propios o ajenos, catálogo (1 punto)

7 universidades argentinas de las 81 consideradas presentan mención a libros propios o ajenos, catálogo: 9%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UNQ** (Universidad de Quilmes) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Sin mención a libros (0 puntos)

De las 81 universidades argentinas consideradas 33 no presentan mención de libros: 41%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNDEY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

c. Divulgación de Libros universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas realizan Divulgación de Libros:

Gráfico N° 31: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Libros

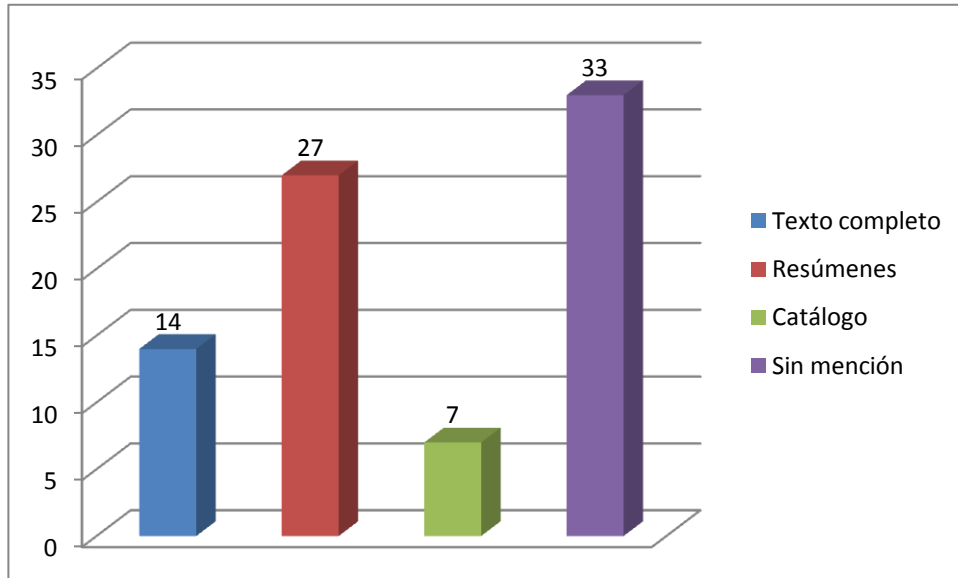
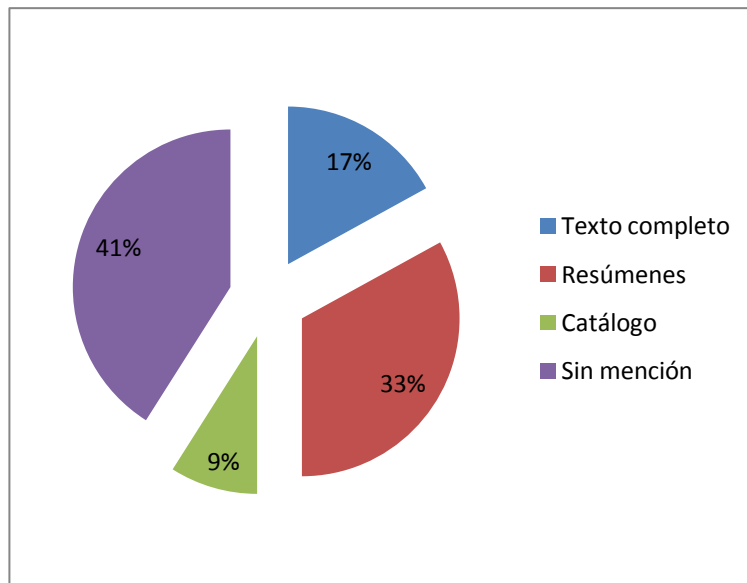


Gráfico N° 32: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Libros



e. Divulgación de Libros universidades públicas

Acceso a textos completos de libros editados en las universidades públicas (3 puntos)

De las 39 universidades públicas 7 presentan acceso a textos completos de libros editados en la universidad: 17%.

Estas son: **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNGS** (Universidad Nacional de General San Martín), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos, y/o resúmenes (2 puntos)

De las 39 universidades públicas 19 presentan acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos y/o resúmenes: 48%

Estos son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

Mención a libros propios o ajenos, catálogo (1 punto)

1 universidad pública de las 39 consideradas presenta mención a libros propios o ajenos, catálogo: 3%

Esta es: **UNQ** (Universidad de Quilmes).

Sin mención a libros (0 puntos)

De las 39 universidades públicas consideradas 12 no presentan mención de libros:
32%

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires) y **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires).

e. Divulgación de Libros universidades públicas

De las 39 universidades públicas hacen Divulgación de libros:

Gráfico N° 33: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Libros

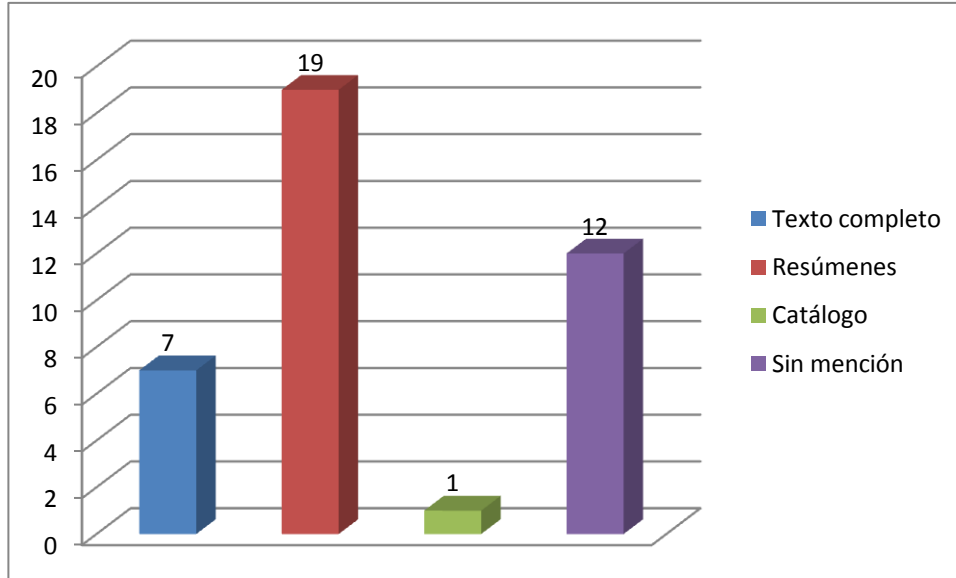
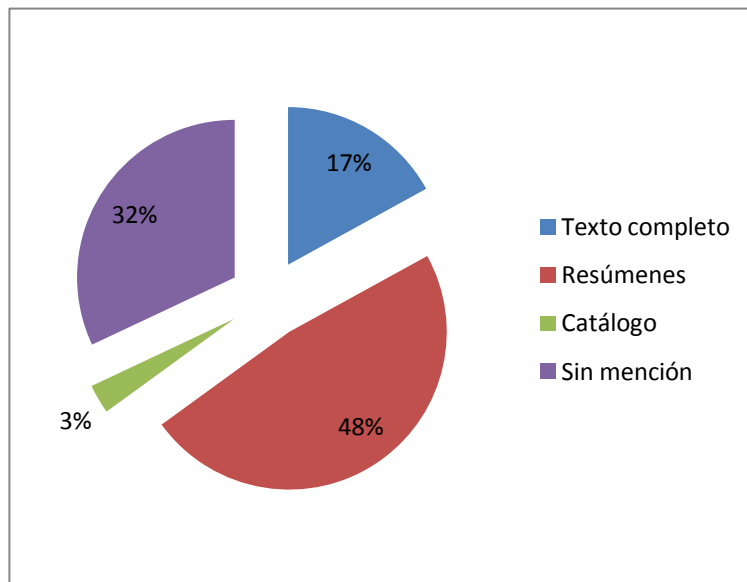


Gráfico N° 34: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de libros



e. Divulgación de Libros universidades privadas

Acceso a textos completos de libros editados por las universidades privadas (3 puntos)

De las 42 universidades privadas 7 presentan acceso a textos completos de libros editados en la universidad: 17%.

Estas son: **UA** (Universidad Austral), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **USAL** (Universidad del Salvador).

Acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos, y/o resúmenes (2 puntos)

De las 42 universidades privadas 8 presentan acceso a libros editados por la universidad, con fragmentos y/o resúmenes: 19%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides).

Mención a libros propios o ajenos, catálogo (1 punto)

6 universidades privadas de las 42 consideradas presentan mención a libros propios o ajenos, catálogo: 14%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UDA** (Universidad del Aconcagua), y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Sin mención a libros (0 puntos)

De las 42 universidades privadas consideradas 21 no presentan mención de libros: 50%

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNDEY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T)

e. Divulgación de libros universidades privadas

De las 42 universidades privadas realizan Divulgación de libros:

Gráfico N° 35: Número de universidades privadas que realizan Divulgación de Libros

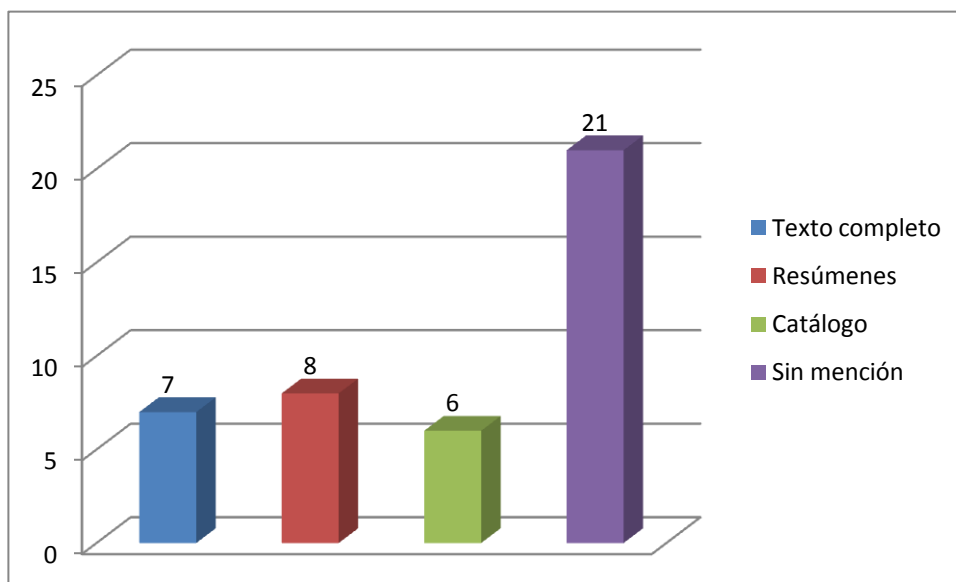
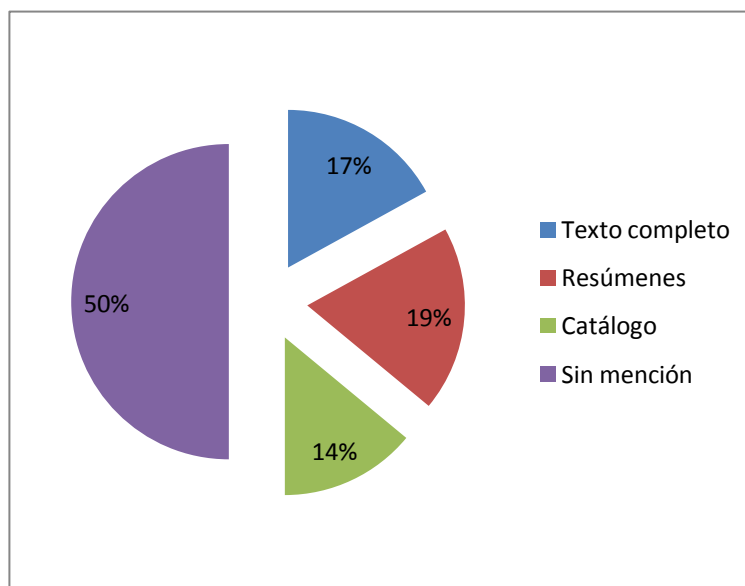


Gráfico N° 36: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de libros



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que de las 81 universidades argentinas 48 universidades, 27 públicas (7 con textos completos, 19 con resúmenes y 1 con catálogo) y 21 privadas (7 con textos completos, 8 con resúmenes y 6 con catálogo) consideran a la categoría **Divulgación de libros** editados por la universidad, lo que la convierte en **4ta. categoría** por presencia en sus páginas *web*.

f. Divulgación de Revistas científicas universidades argentinas

Acceso a Revistas científicas propias con artículos completos (3 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 32 presentan acceso a Revistas científicas propias con artículos completos: 40%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **KENNDY** (Universidad John F. Kennedy), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UBA** (Universidad Blas Pascal), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos (2 puntos)

De las 81 universidades argentinas 8 permiten acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos: 10%.

Estas son: **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo (1 punto)

De las 81 universidades argentinas analizadas 11 presentan mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo: 14%.

Estas son: **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

Sin mención a Revistas científicas (0 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 30 no presentan mención a Revistas científicas: 36%.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UM** (Universidad de Mendoza), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USTP** (Universidad de San Pablo – T).

e. Divulgación de Revistas científicas Universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas realizan Divulgación de Revistas científicas:

Gráfico N° 36: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Revistas científicas

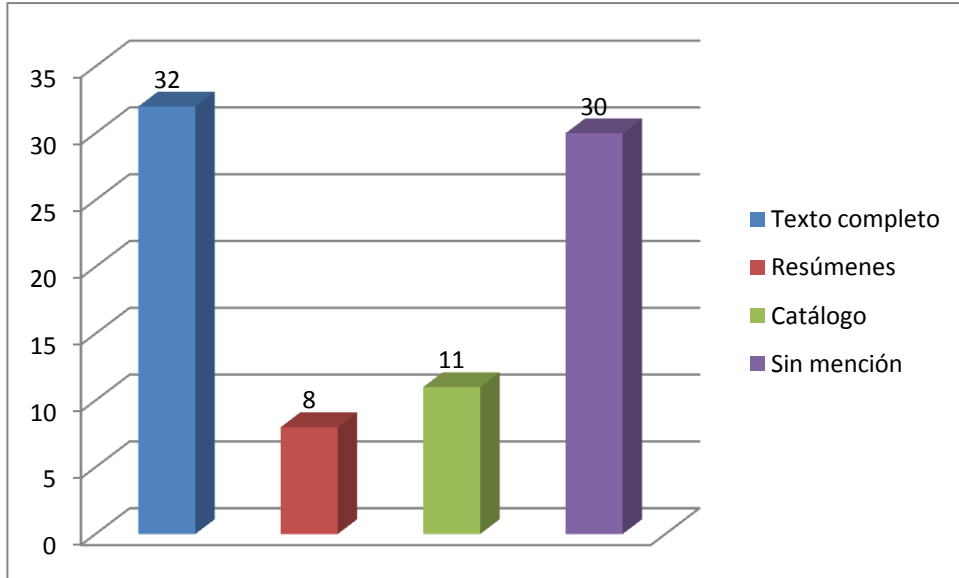
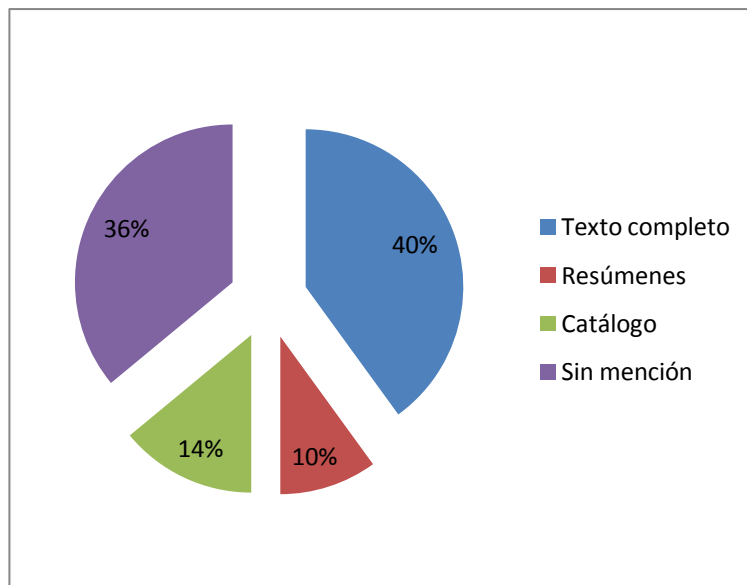


Gráfico N° 37: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Revistas científicas



Acceso a Revistas científicas propias con artículos completos (3 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 16 presentan acceso a Revistas científicas propias con artículos completos: 41%.

Estas son: **UBA** (Universidad Blas Pascal), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) y **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán).

Acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos (2 puntos)

De las 39 universidades públicas 8 permiten acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos: 20%

Estas son: **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo (1 punto)

De las 39 universidades públicas analizadas 6 presentan mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo: 15%

Estas son: **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

Sin mención a Revistas científicas (0 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 9 no presentan mención a Revistas científicas: 23%.

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue) y **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires).

f. **Divulgación de Revistas científicas universidades públicas**

De las 39 universidades públicas realizan Divulgación de Revistas científicas:

Gráfico N° 38: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Revistas científicas

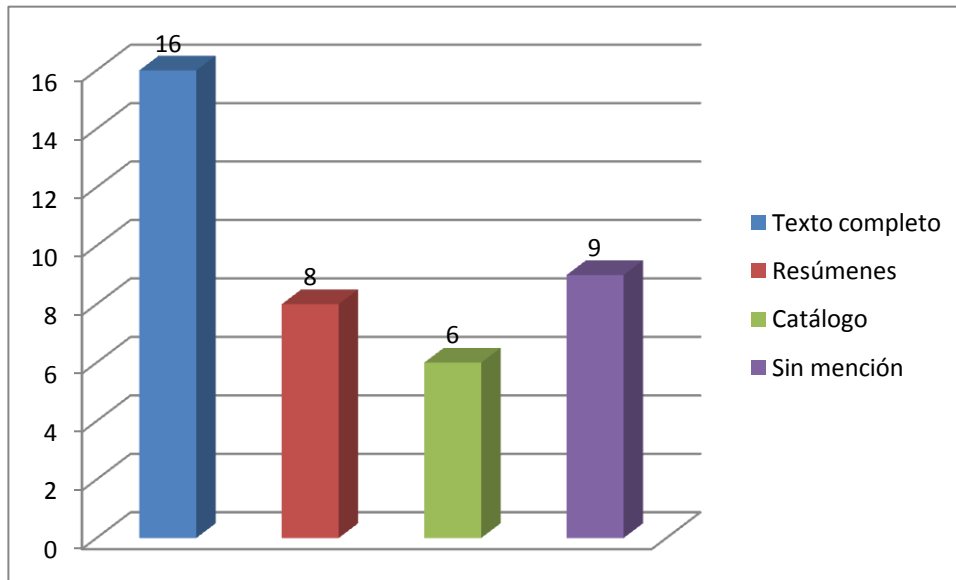
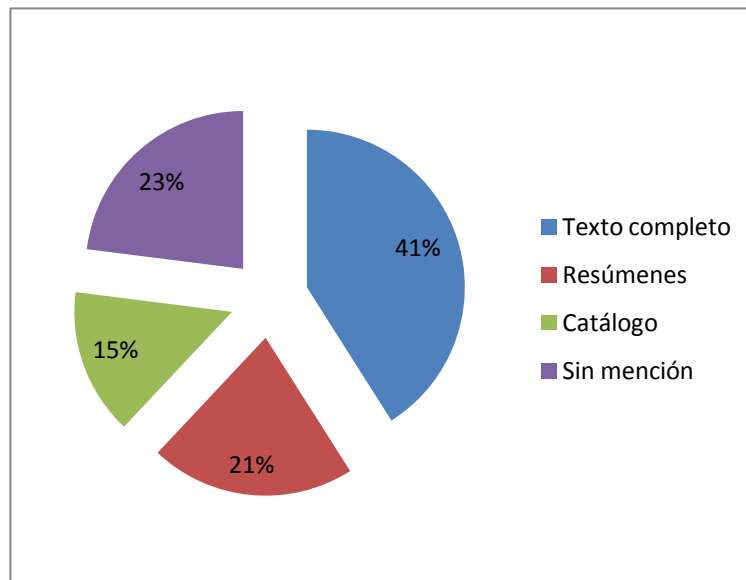


Gráfico N° 39: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de Revistas científicas



f. Divulgación de Revistas científicas universidades privadas

Acceso a Revistas científicas propias con artículos completos (3 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 16 presentan acceso a Revistas científicas propias con artículos completos: 38%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **KENNDY** (Universidad John F. Kennedy), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos (2 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas ninguna permite acceso a Revistas científicas propias, con resúmenes de artículos: 0%

Mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo (1 punto)

De las 42 universidades privadas analizadas 5 presentan mención a Revistas científicas propias o ajenas, catálogo: 12%

Estas son: **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo) y **UMM** (Universidad de la Marina Mercante),

Sin mención a Revistas científicas (0 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 21 no presentan mención a Revistas científicas: 50%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UM** (Universidad de Mendoza), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USTP** (Universidad de San Pablo – T).

f. Divulgación de Revistas científicas universidades privadas

De las 42 universidades privadas realizan Divulgación de Revistas científicas:

Gráfico N° 40: Número universidades privadas que realizan Divulgación de Revistas científicas

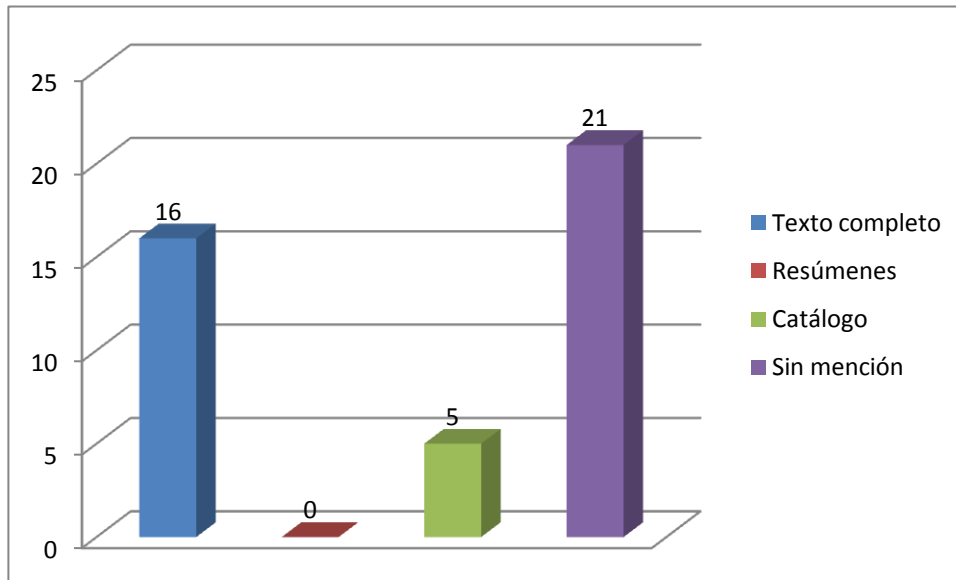
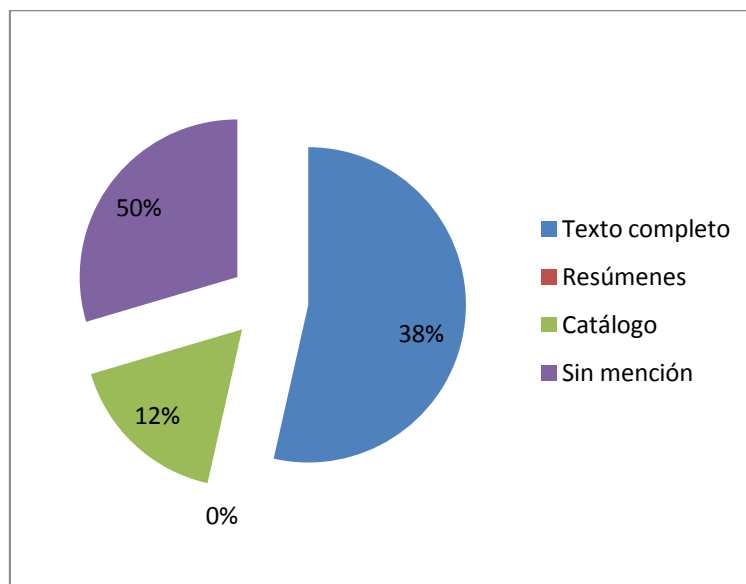


Gráfico N° 41: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Revistas científicas



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Revistas científicas** editadas por cada universidad es la **3ra. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas: 51 universidades (32 públicas: 16 a textos completos, 8 resúmenes y 11 catálogos; y 21 privadas: 16 a texto completo y 5 catálogos).

g. Divulgación de Artículos científicos llevados a cabo por investigadores de las universidades argentinas

Acceso a artículos completos (3 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas en este trabajo 27 presentan acceso a artículos completos de los artículos científicos llevados a cabo por investigadores de sus universidades: 33 %.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UB** (Universidad de Belgrano), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UP** (Universidad de Palermo) **UDES** (Universidad de San Andrés), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia con resúmenes del contenido de los artículos (2 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 8 presentan referencia con resúmenes del contenido de los artículos: 10%.

Estas son: **Kennedy** (Universidad Kennedy), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UNC** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario) y **UNL** (Universidad Nacional del Litoral).

Referencia a artículos de investigación (1 punto)

De las 81 universidades argentinas analizadas 4 hacen referencia a sus artículos de investigación: 5%.

Estas son: **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **CAECE** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús) y **UNLU** (Universidad Nacional de Luján).

Sin referencia a artículos de investigación (0 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 42 no hacen referencia a artículos de investigación: 52%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad del Chilecito), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOM** (Universidad Nacional del Comahue), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina), **USPT** (Universidad de San Pablo – T) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

g. Divulgación de Artículos científicos llevados a cabo por investigadores de las universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas realizan Divulgación de Artículos científicos:

Gráfico N° 42: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Artículos científicos

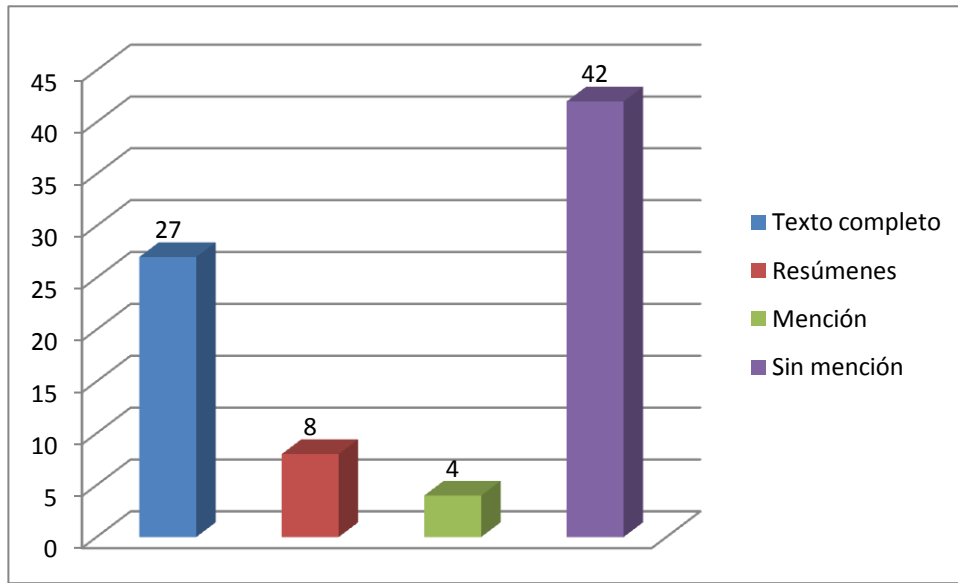
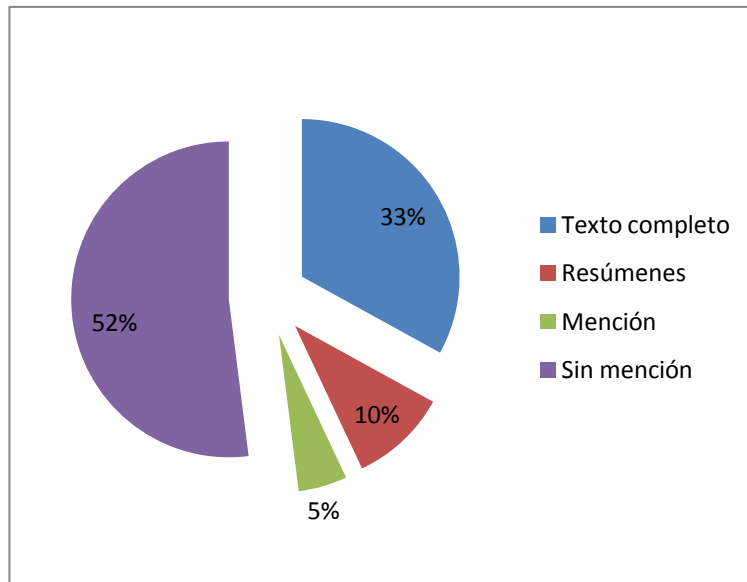


Gráfico N° 43: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Artículos científicos



g. Divulgación de Artículos científicos llevados a cabo por investigadores de las 39 universidades públicas

Acceso a artículos completos (3 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas en este trabajo 16 presentan acceso a artículos completos de los artículos científicos llevados a cabo por investigadores de sus universidades: 41 %.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán) y **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste) .

Referencia con resúmenes del contenido de los artículos (2 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 6 presentan referencia con resúmenes del contenido de los artículos: 15%.

Estas son: **UNC** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario) y **UNL** (Universidad Nacional del Litoral).

Referencia a artículos de investigación (1 punto)

De las 39 universidades públicas analizadas 2 hacen referencia a sus artículos de investigación: 5%.

Estas son: **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús) y **UNLU** (Universidad Nacional de Luján).

Sin referencia a artículos de investigación (0 puntos):

De las 39 universidades públicas analizadas 15 no hacen referencia a artículos de investigación: 38%.

Estas son: **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOM** (Universidad Nacional del Comahue), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Nordeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

g. Divulgación de Artículos científicos universidades públicas

De las 39 universidades públicas realizan Divulgación de artículos científicos:

Gráfico N° 44: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de artículos científicos

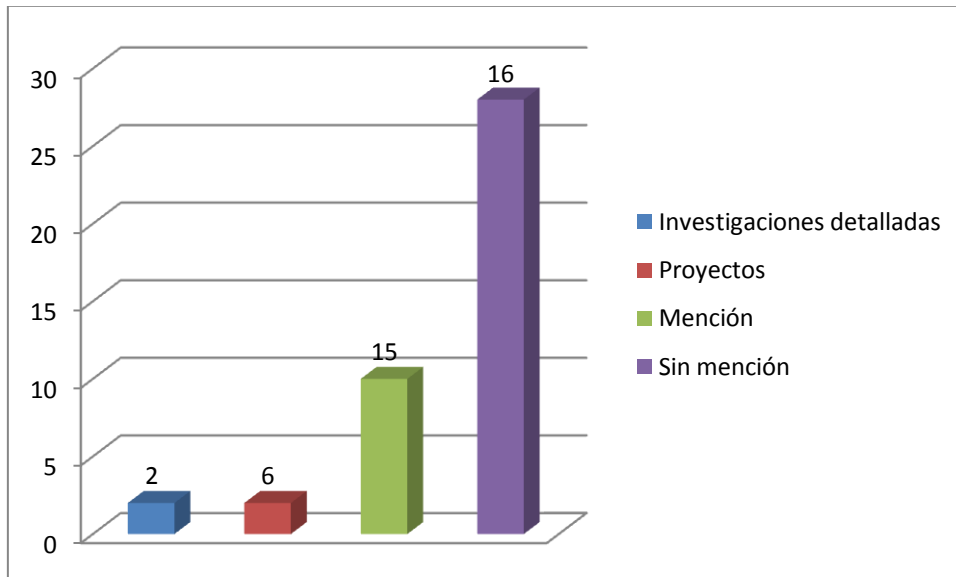
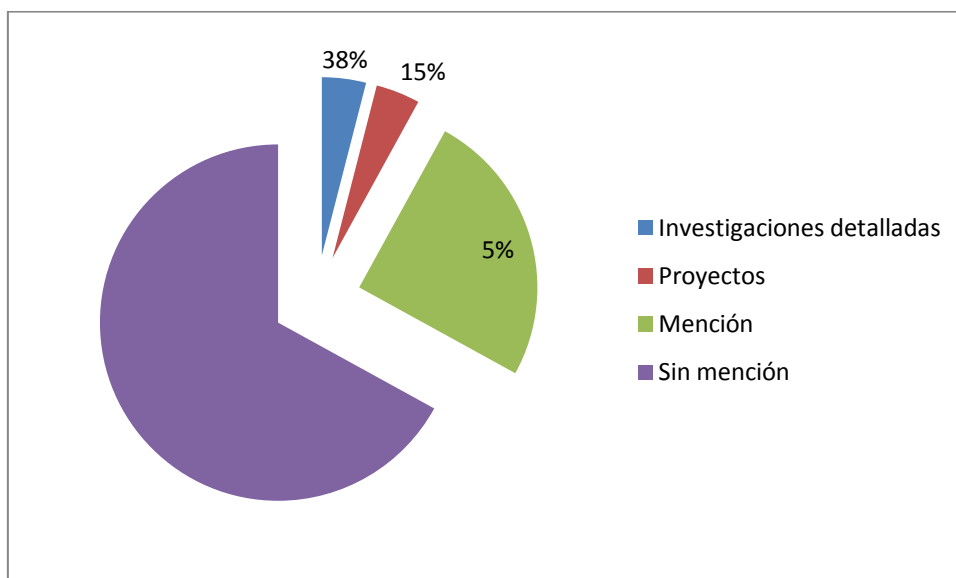


Gráfico N° 45: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de artículos científicos



g. Divulgación de Artículos científicos llevados a cabo por investigadores de las universidades privadas

Acceso a artículos completos (3 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 11 presentan acceso a artículos completos de los artículos científicos llevados a cabo por investigadores de sus universidades: 26%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UP** (Universidad de Palermo) **UDESA** (Universidad de San Andrés), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Referencia con resúmenes del contenido de los artículos (2 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 2 presentan referencia con resúmenes del contenido de los artículos: 5%.

Estas son: **Kennedy** (Universidad Kennedy) y **UCONGRESO** (Universidad de Congreso).

Referencia a artículos de investigación (1 punto)

De las 42 universidades privadas analizadas 2 hacen referencia a sus artículos de investigación: 5%.

Estas son: **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa) y **CAECE** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales),

Sin referencia a artículos de investigación (0 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas 27 no hacen referencia a artículos de investigación: 64%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad del Chilecito), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

g. Divulgación de Artículos científicos universidades privadas

De las 42 universidades privadas realizan Divulgación de artículos científicos:

Gráfico N° 44: Número de universidades privadas que realizan Divulgación de Artículos científicos

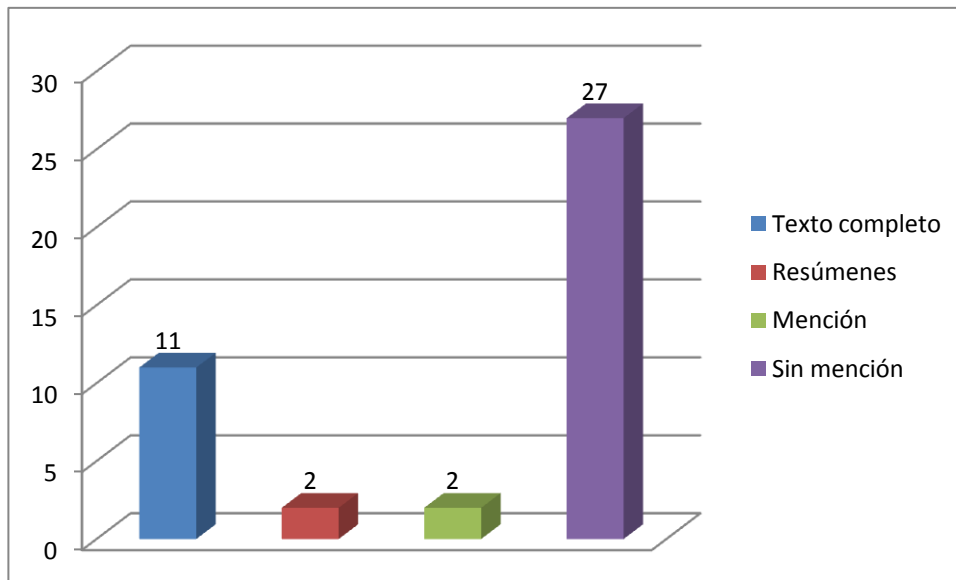
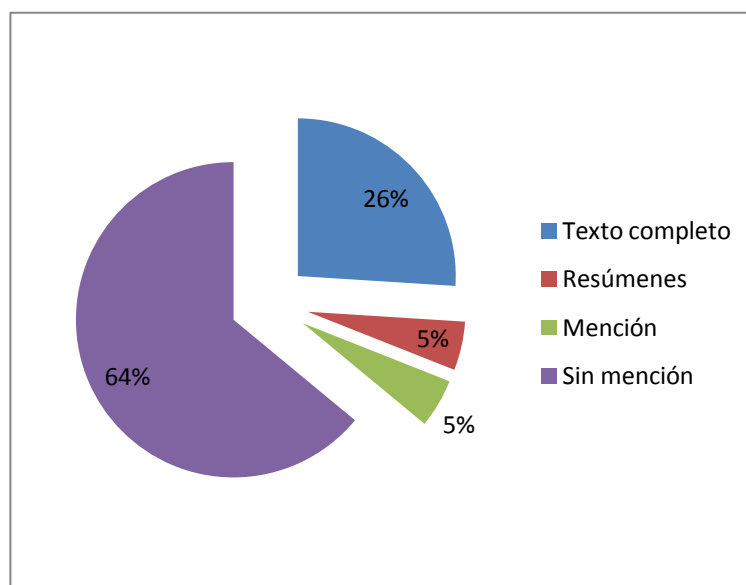


Gráfico N° 45: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Artículos científicos



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Artículos científicos** llevados a cabo por investigadores propios es la **6ta. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas con 39 universidades que la consideran: 27 a textos completos, 8 resúmenes y 4 menciones. De estas 39 universidades, 24 son públicas: 16 con textos completos, 6 resúmenes y 2 mención; y 15 son privadas: 11 a textos completos, 2 resúmenes y 2 mención.

h. Biblioteca con acceso en línea universidades argentinas

Biblioteca con posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros

De las 81 universidades argentinas analizadas en este trabajo 59 universidades permiten a través de su sección biblioteca hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros: 72%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Kennedy), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UNCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **USAL** (Universidad del Salvador), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UB** (Universidad de Belgrano), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIBLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Solo referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta (1 punto)

De las 81 universidades argentinas seleccionadas 11 universidades solo hacen referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta: 14%.

Estas son: **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

Sin referencia a la biblioteca universitaria (0 puntos)

De las 81 universidades argentinas 11 hacen solo referencia a la biblioteca universitaria: 14%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marian Mercante), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

f. Bibliotecas con acceso en línea universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas presentan Bibliotecas con acceso en línea:

Gráfico N° 46: Número de universidades argentinas que presentan Bibliotecas con acceso en línea

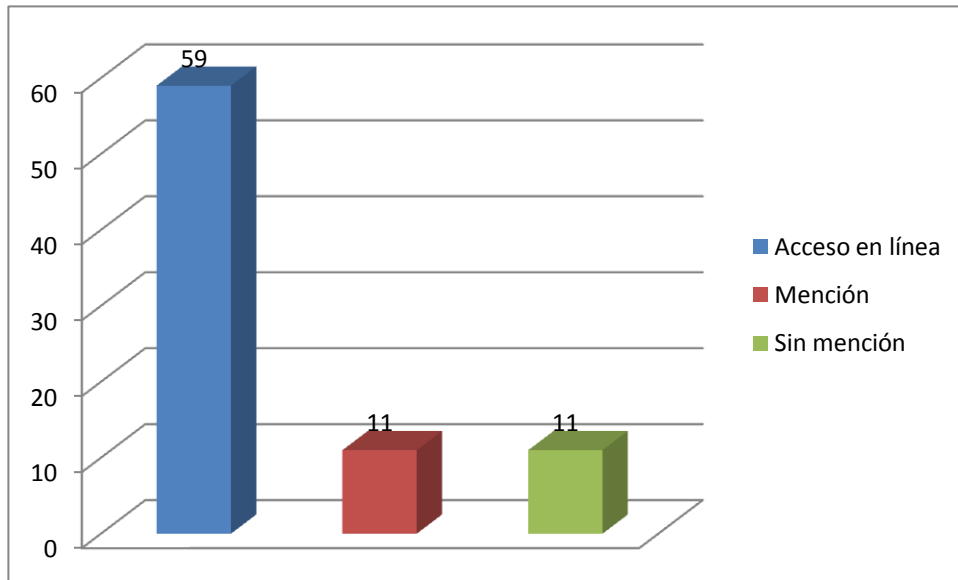
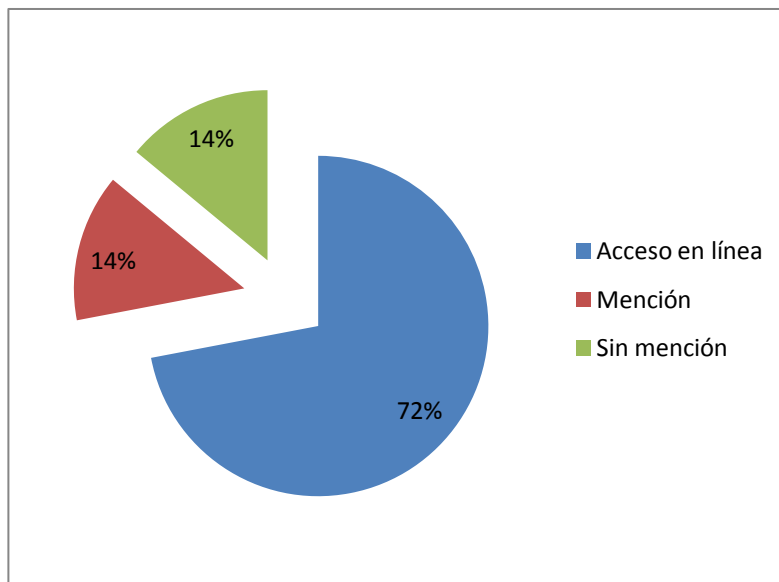


Gráfico N° 47: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Bibliotecas con acceso en línea



h. Biblioteca con acceso en línea universidades públicas

h. Biblioteca con posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros

De las 39 universidades públicas analizadas en este trabajo 31 universidades permiten a través de su sección biblioteca hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros: 80%.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur) .

Solo referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta (1 punto)

De las 39 universidades públicas seleccionadas 4 universidades solo hacen referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta: 10%.

Estas son: **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín) y **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María).

Sin referencia a la biblioteca universitaria (0 puntos)

De las 39 universidades públicas 4 hacen solo referencia a la biblioteca universitaria: 10%.

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

h.Bibliotecas con acceso en línea universidades públicas

De las 39 universidades públicas presentan Biblioteca con acceso en línea:

Gráfico N° 48: Número de universidades públicas que presentan Biblioteca con acceso en línea

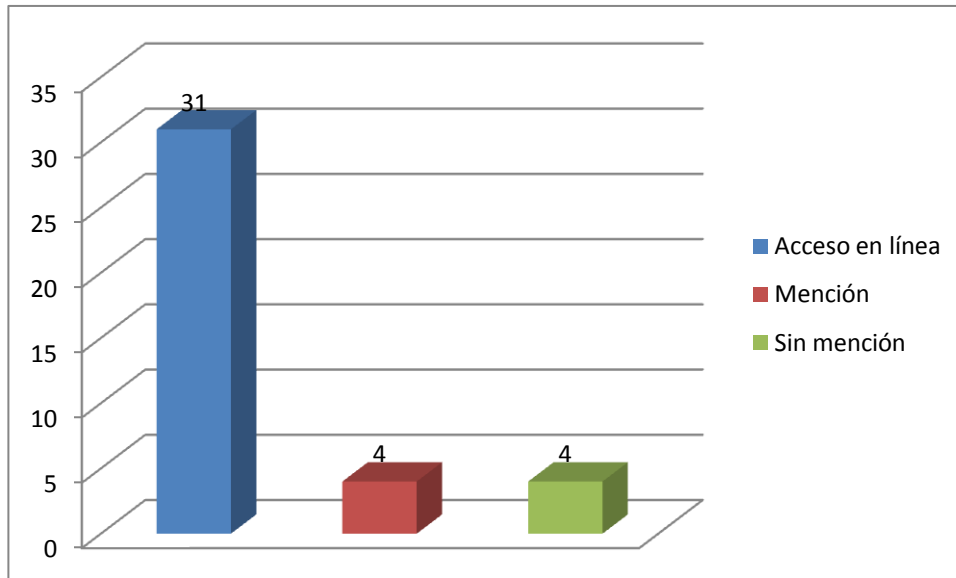
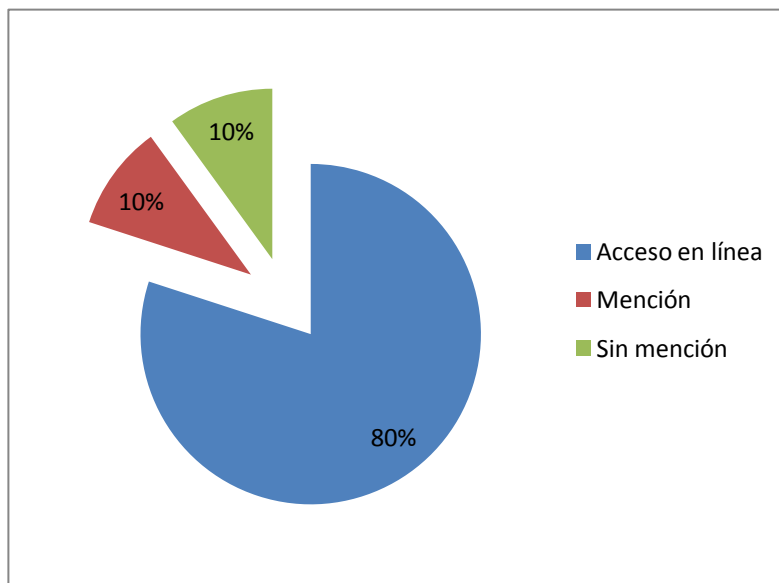


Gráfico N° 49: Porcentaje de universidades públicas que presentan Biblioteca con acceso en línea



h. Biblioteca con acceso en línea de universidades privadas

Biblioteca con posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 28 universidades permiten a través de su sección biblioteca hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros: 68%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Kennedy), **UA** (Universidad Austral), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UNCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **USAL** (Universidad del Salvador), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIBLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Solo referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta (1 punto)

De las 42 universidades privadas seleccionadas 7 universidades solo hacen referencia a la biblioteca, sin posibilidad de acceso en línea para cualquier internauta: 16%.

Estas son: **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

Sin referencia a la biblioteca universitaria (0 puntos)

De las 42 universidades privadas 7 hacen solo referencia a la biblioteca universitaria: 16%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marian Mercante), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), y **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina).

h. Bibliotecas con acceso en línea universidades privadas

De las 42 universidades privadas cuentan con Bibliotecas con acceso en línea:

Gráfico N° 50: Número de universidades privadas que presentan Biblioteca con acceso en línea

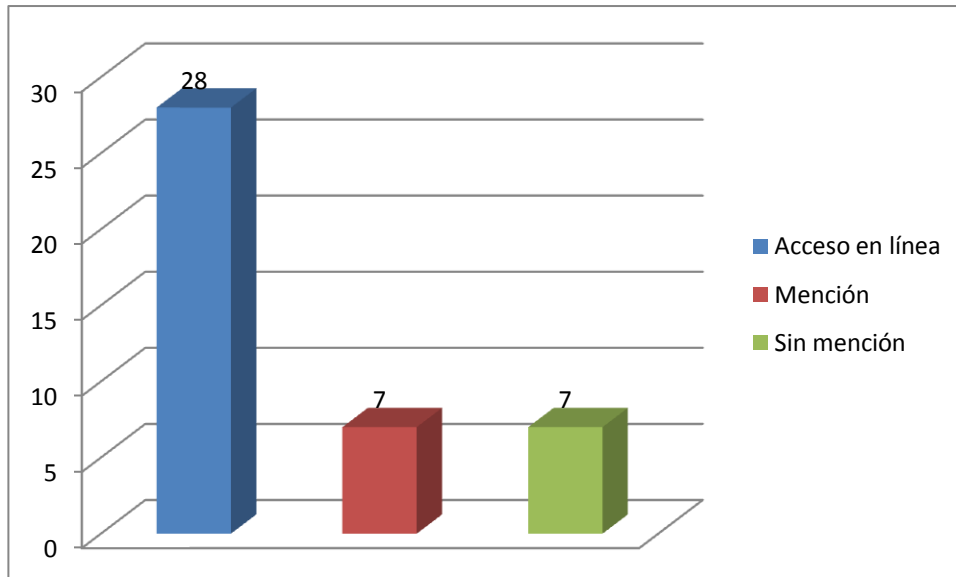
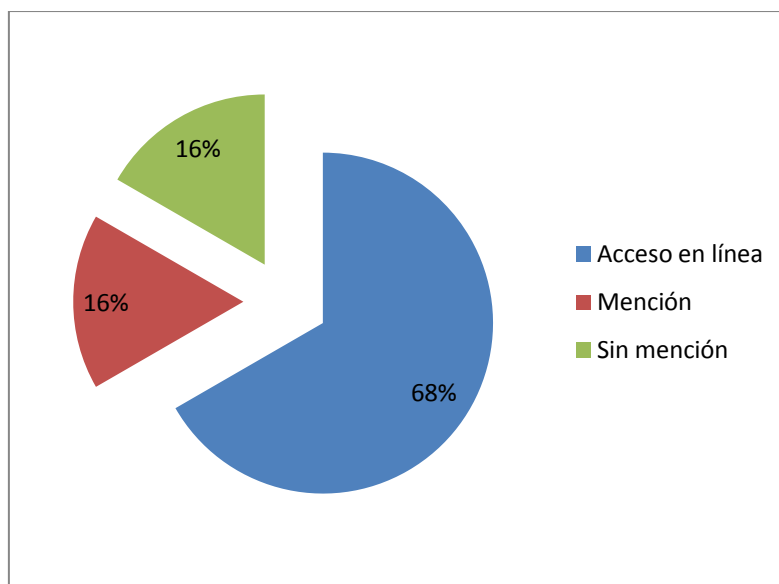


Gráfico N° 51: Porcentaje de universidades privadas que presentan Biblioteca con acceso en línea



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Biblioteca** es la **2da. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas: 70 universidades : 59 con acceso en línea y 11 con mención. De estas 70 universidades, 35 son públicas: 31 con acceso en línea y 4 con mención y 35 son privadas: 28 con acceso en línea y 7 con mención.

i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) universidades argentinas

Con posibilidad de acceso en línea a detalles de investigación concretas que se llevan a cabo con otras instituciones (3 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 22 permiten la posibilidad de acceso en línea a detalles de investigación concretas que se llevan a cabo con otras instituciones: 27%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Con posibilidad de acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones (2 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 6 cuentan con la posibilidad de acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones: 8%

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Solo referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc. (1 punto)

De las 81 universidades argentinas analizadas 18 hacen solo referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc.: 22%

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **UNLAPM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **USPT** (Universidad de San Pablo –T) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

Sin referencia a la OTRI (0 puntos)

De las 81 universidades argentinas analizadas 35 no hacen referencia a la OTRI: 43%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventicia del Plata), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

i. OTRI universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas 46 presentan Oficina de Transferencia de la Investigación:

Gráfico N° 52: Número de universidades argentinas que presentan OTRI

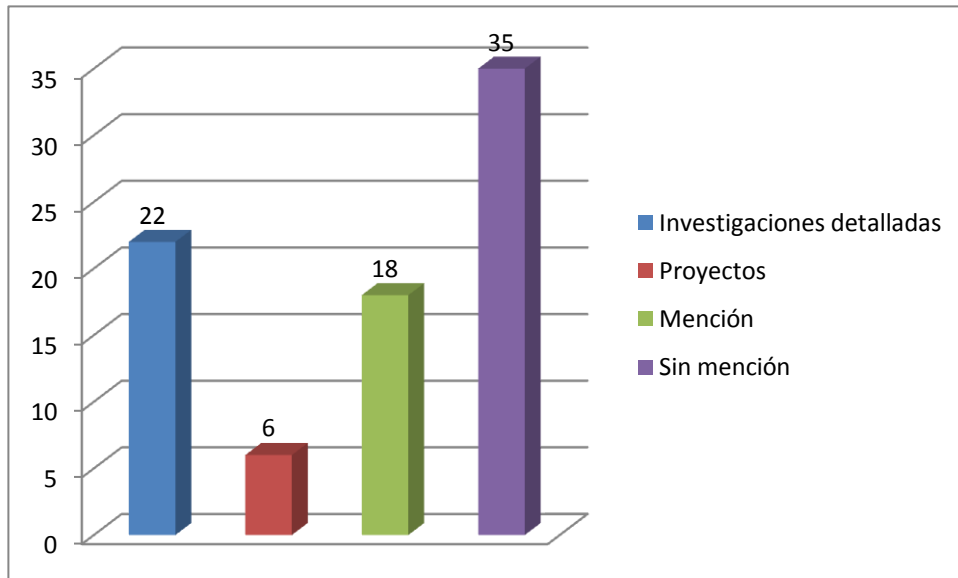
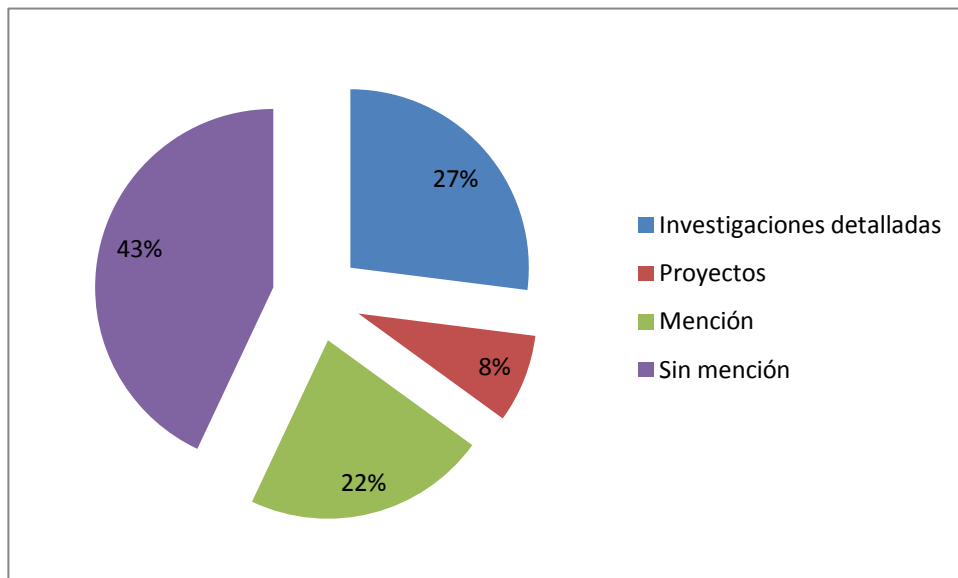


Gráfico N° 53: Porcentaje de universidades argentinas que presentan OTRI



i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) universidades públicas

Con posibilidad de acceso en línea a detalles de investigación concretas que se llevan a cabo con otras instituciones (3 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas 20 permiten tener acceso en línea a detalles de investigación concretas que se llevan a cabo con otras instituciones: 51%.

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Sarmiento), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

Con posibilidad de acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones (2 puntos)

De las 39 universidades públicas 4 presentan posibilidad de acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones: 10%.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan) y **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires).

Solo referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc. (1 punto)

De las 39 universidades públicas analizadas 8 hacen únicamente referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc. en su página *web*: 21%.

Estas son: **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires).

Sin referencia a la OTRI (0 puntos)

De las 39 universidades públicas analizadas no hacen referencia a la OTRI 7 universidades: 18%.

Estas son: **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNVM** (Universidad Nacional de villa María) y **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

i. OTRI universidades públicas

De las 39 universidades públicas presentan Oficina de Transferencia de la Investigación:

Gráfico N° 54: Número de universidades públicas que presentan OTRI

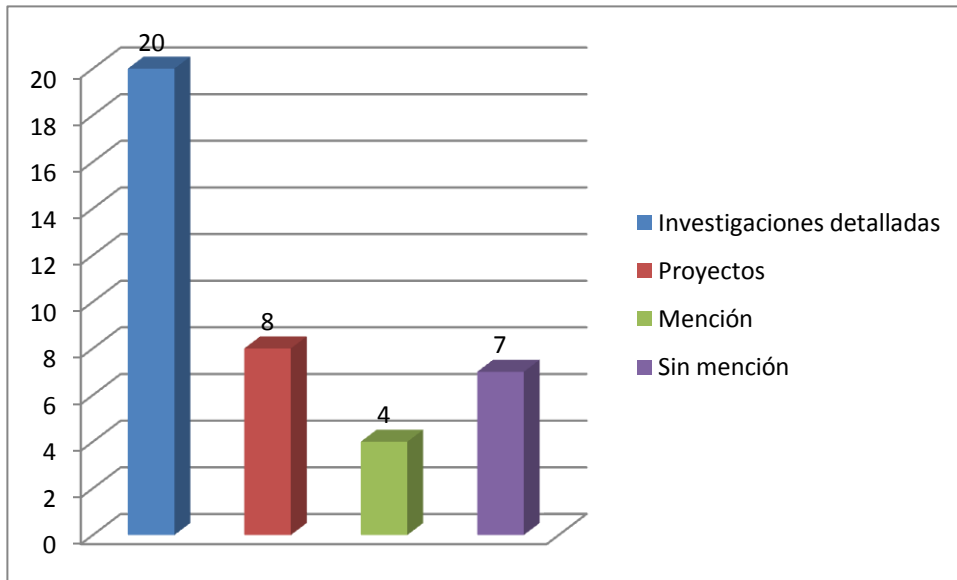
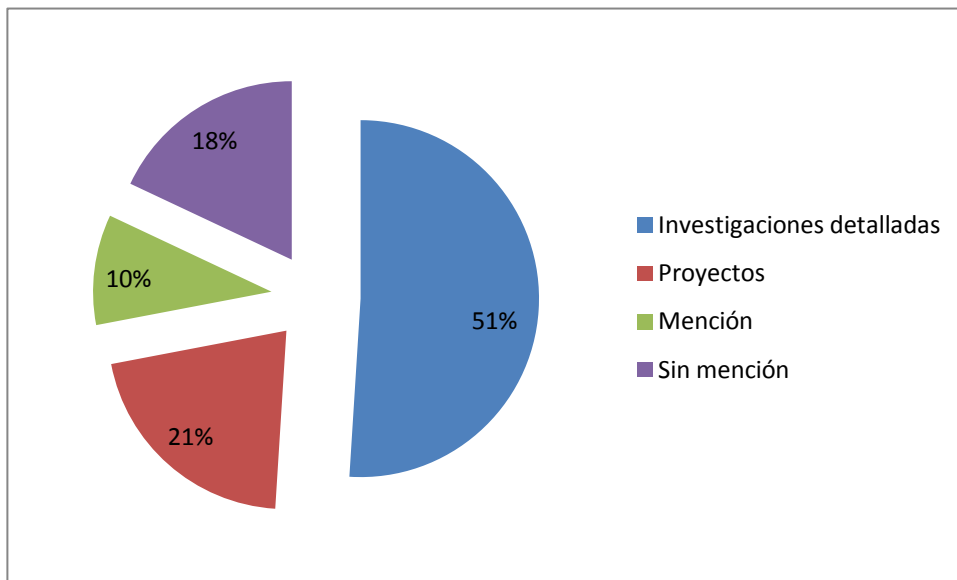


Gráfico N° 55: Porcentaje de universidades públicas que presentan OTRI



i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) universidades privadas

Con posibilidad de acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones (3 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 2 universidades privadas permiten el acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones: 4%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina) y **UNIMORON** (Universidad de Morón).

Con posibilidad de acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones (2 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 2 universidades permiten el acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones: 4%.

Estas son: **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano) y la **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza).

Solo referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc. (1 punto)

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 10 universidades hacen referencia a la oficina física, con teléfono, ubicación, etc.:25%.

Estas son: **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UB** (Universidad de Belgrano), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás de Aquino), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial siglo 21) y **USPT** (Universidad de San Pablo – T).

Sin referencia a la OTRI (0 puntos)

De las 42 universidades privadas analizadas en este trabajo 28 universidades no hacen referencia a la OTRI: 67%.

Estas son: **UAPAR** (Universidad Adventicia del Plata), **KENNEDY** (Universidad John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántida Argentina), **UA** (Universidad Austral), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides) y la **UNIVERSIDADNOTARIAL** (Universidad Notarial Argentina).

i. OTRI universidades privadas

De las 42 universidades privadas presentan OTRI:

Gráfico N° 56: Número de universidades privadas que presentan OTRI

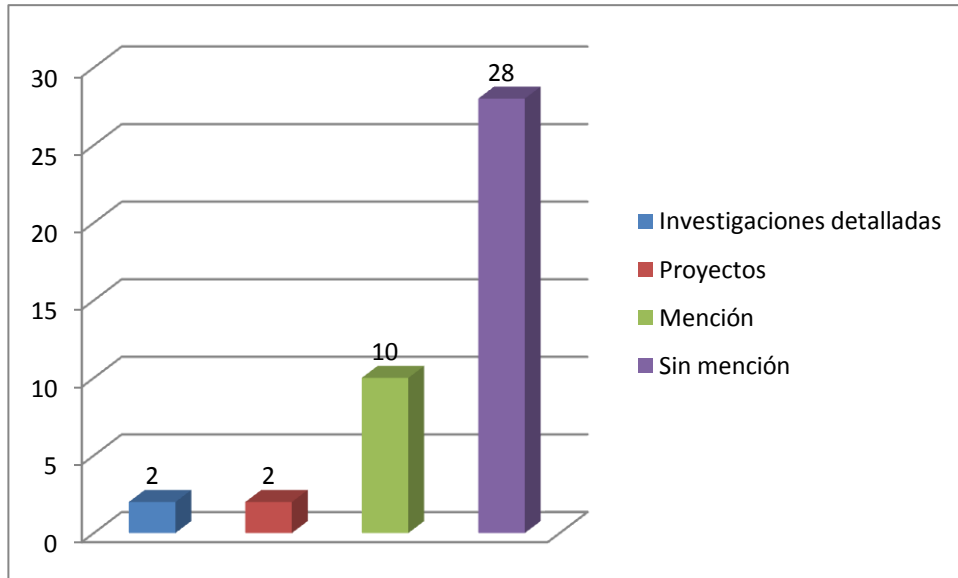
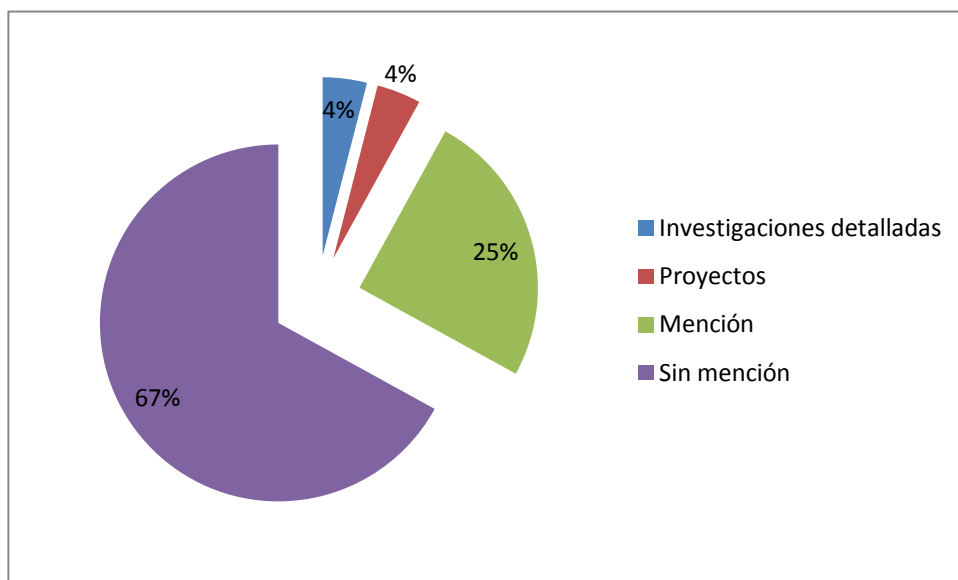


Gráfico N° 57: Porcentaje de universidades privadas que presentan OTRI



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) Revistas científicas** es la **5ra. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas con 46 universidades: 22 con Investigaciones detalladas, 6 con proyectos y 18 con mención. De estas 46 universidades, 32 son públicas: 20 con investigaciones detalladas, 8 proyectos y 4 mención; y 14 son privadas: 2 investigaciones detalladas, 2 proyectos y 10 mención.

j .Memorias de Investigación universidades argentinas

Categoría: Memoria de Investigación: 1 punto

De las 81 universidades argentinas analizadas 5 universidades presentan Memoria: 6 %.

Estas son: **UA** (Universidad Austral), **UB** (Universidad de Belgrano), **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa) y la **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

0 Puntos: No presentan Memoria: 76 universidades de las 81 analizadas, 94%.

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNEDY** (Universidad Argentina John F. Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE), **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCU** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UCSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de la Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad de San Andrés), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Maimónides), **UNCA** (Universidad Católica de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional de Chilecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de San Martín), **UNGS** (Universidad Nacional de General Belgrano), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP-T** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLA** (Universidad Nacional de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDM** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNR** (Universidad Nacional de Rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San

Juan) , **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero),**UNTREF** (Universidad Nacional de tres de Febrero) , **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur), **UniversidadNotarial** (Universidad Notarial Argentina), **USPT** (Universidad San Pablo – T), y la **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

j. Memoria de investigación universidades argentinas

De las 81 universidades argentinas presentan Memoria de investigación:

Gráfico N° 58: Número de universidades argentinas que presentan Memoria de investigación

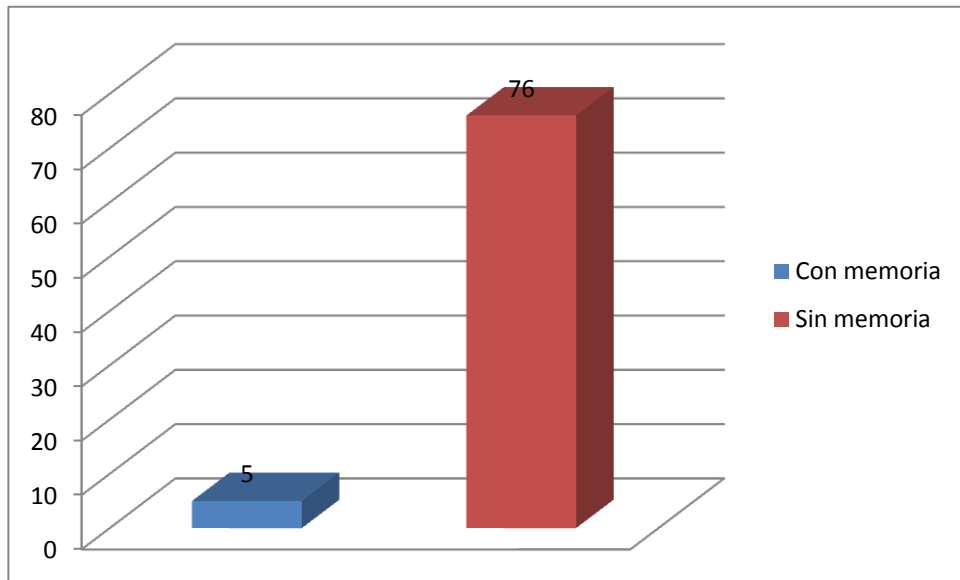
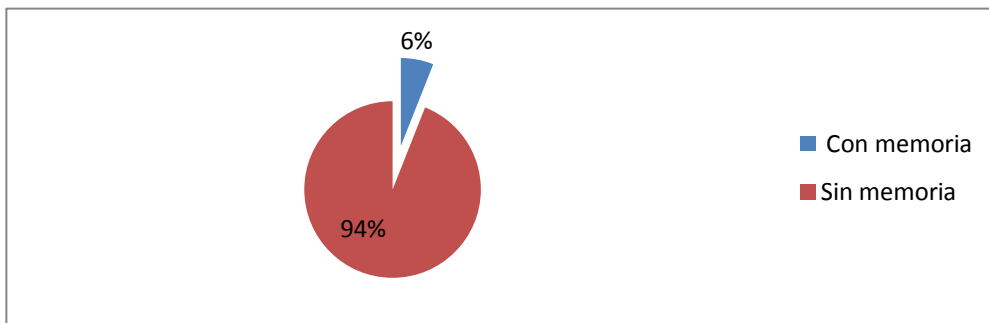


Gráfico N° 59: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Memoria de investigación



j .Memorias de Investigación universidades públicas

Categoría: Memoria de Investigación: 1 punto

De las 39 universidades públicas analizadas 3 universidades presentan memoria de investigación: 8%.

Estas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNLPAM** (Universidad Nacional de la Pampa) y la **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional).

No presentan Memoria de Investigación 36 universidades: 92%.

Estas son: **UNCA** (Universidad Nacional de Catamarca), **UNDEC** (Universidad Nacional del Chilecito), **UNC** (Universidad Nacional de Córdoba), **UNCU** (Universidad Nacional de Cuyo), **UNER** (Universidad Nacional de Entre Ríos), **UNF** (Universidad Nacional de Formosa), **UNSAM** (Universidad Nacional de General San Martín), **UNGB** (Universidad Nacional de General Belgrano), **UNJU** (Universidad Nacional de Jujuy), **UNLAM** (Universidad Nacional de la Matanza), **UNPA** (Universidad Nacional de la Patagonia Austral), **UNP** (Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), **UNLP** (Universidad Nacional de La Plata), **UNLAR** (Universidad Nacional de la Rioja), **UNLA** (Universidad de Lanús), **UNLZ** (Universidad Nacional de Lomas de Zamora), **UNLU** (Universidad Nacional de Luján), **MDP** (Universidad Nacional de Mar del Plata), **UNAM** (Universidad Nacional de Misiones), **UNQ** (Universidad Nacional de Quilmes), **UNRC** (Universidad Nacional de Río Cuarto), **UNRN** (Universidad Nacional de Río Negro), **UNR** (Universidad Nacional de rosario), **UNSA** (Universidad Nacional de Salta), **UNSJ** (Universidad Nacional de San Juan), **UNSL** (Universidad Nacional de San Luis), **UNSE** (Universidad Nacional de Santiago del Estero), **UNTREF** (Universidad Nacional de Tres de Febrero) , **UNT** (Universidad Nacional de Tucumán), **UNVM** (Universidad Nacional de Villa María), **UNICEN** (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires), **UNCOMA** (Universidad Nacional del Comahue), **UNL** (Universidad Nacional del Litoral), **UNNE** (Universidad Nacional del Nordeste), **UNNOBA** (Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires), **UNS** (Universidad Nacional del Sur).

j. Memoria de investigación universidades públicas

De las 39 universidades públicas presentan Memoria de investigación:

Gráfico N° 60: Número de universidades públicas que presentan Memoria de investigación

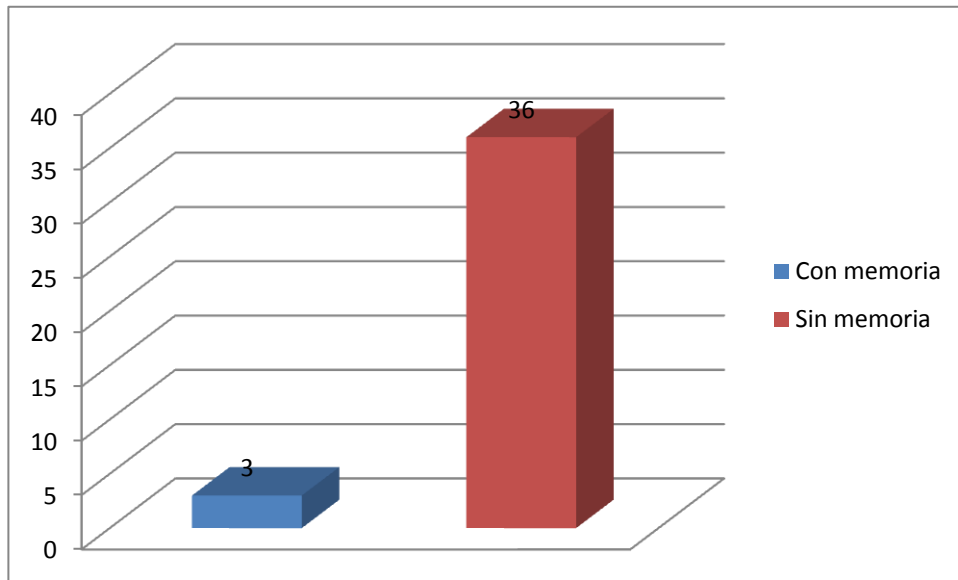
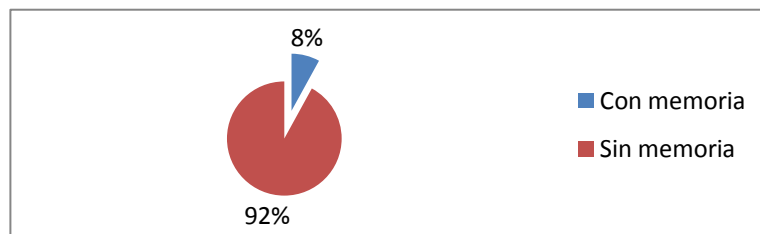


Gráfico N° 61: Porcentaje de universidades públicas que presentan Memoria de investigación



j .Memorias de Investigación universidades privadas

Categoría: Memoria de Investigación: 1 punto

De las 42 universidades privadas analizadas 2 universidades presentan Memoria de Investigación: 5%

Estas son: **UA** (Universidad Austral) y la **UB** (Universidad de Belgrano).

No presentan memoria de investigación 40 universidades privadas: 95%

Estas son: **UCA** (Universidad Católica Argentina), **UAI** (Universidad Abierta Interamericana), **UAPAR** (Universidad Adventista del Plata), **UADE** (Universidad Argentina de la Empresa), **KENNDY** (Universidad Kennedy), **UAA** (Universidad Atlántica Argentina), **UBP** (Universidad Blas Pascal), **CAECE** (Universidad CAECE). **UCCOR** (Universidad Católica de Córdoba), **UCCUYO** (Universidad Católica de Cuyo), **UCALP** (Universidad Católica de La Plata), **UCSAL** (Universidad Católica de Salta), **UNCSF** (Universidad Católica de Santa Fe), **UNSE** (Universidad Católica de Santiago del Estero), **UCH** (Universidad Champagnat), **UCES** (Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales), **UCU** (Universidad de Concepción del Uruguay), **UCONGRESO** (Universidad de Congreso), **UFLO** (Universidad de Flores), **UCP** (Universidad de la Cuenca del Plata), **UFASTA** (Universidad de la Fraternidad de Agrupación Santo Tomás de Aquino), **UMM** (Universidad de Marina Mercante), **UM** (Universidad de Mendoza), **UNIMORON** (Universidad de Morón), **UP** (Universidad de Palermo), **UDESA** (Universidad San Andrés), **USPT** (Universidad San Pablo – T), **UDA** (Universidad del Aconcagua), **CEMA** (Universidad del CEMA), **UCEL** (Universidad del Centro Educativo Latinoamericano), **UCINE** (Universidad del Cine), **UMSA** (Universidad del Museo Social Argentino), **UNSTA** (Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino), **USAL** (Universidad del Salvador), **UESIGLO21** (Universidad Empresarial Siglo 21), **FAVALORO** (Universidad Favaloro), **UMAZA** (Universidad Juan Agustín Maza), **MAIMÓNIDES** (Universidad Mainónides) y **UTDT** (Universidad Torcuato Di Tella).

j. Memoria de investigación universidades privadas

Sobre las 42 universidades privadas presentan Memoria de investigación:

Gráfico N° 62: Número de universidades privadas que presentan Memoria de investigación

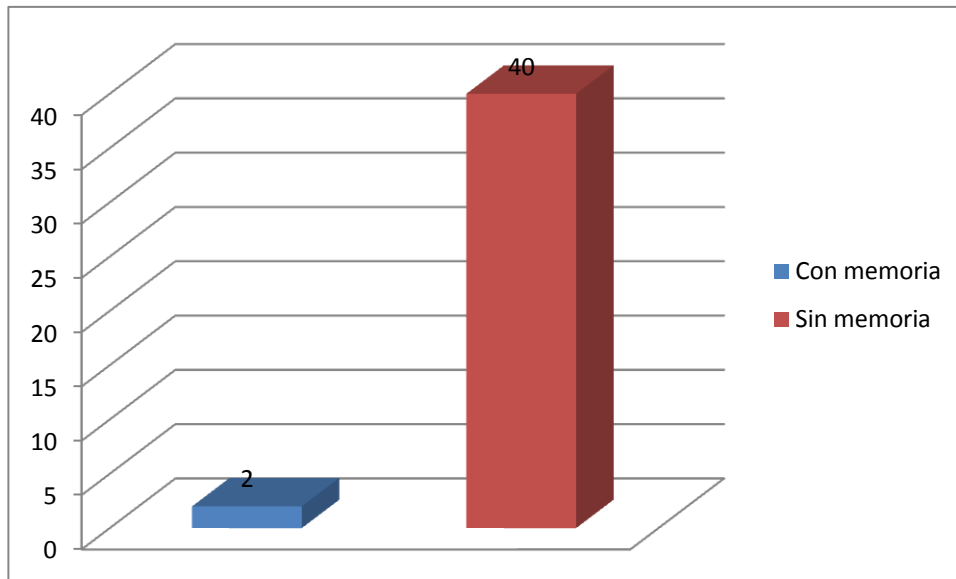
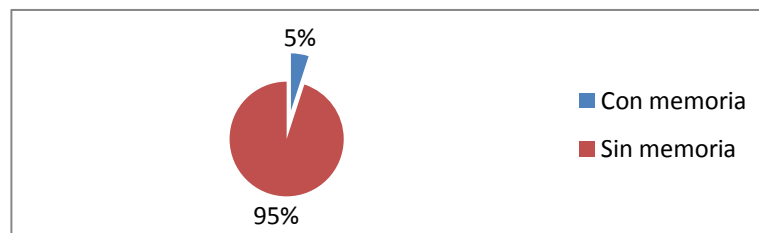


Gráfico N° 63: Porcentaje de universidades privadas que presentan Memoria de investigación



Como resultado de nuestro análisis podemos resumir que la categoría **Divulgación de Memorias de Investigación** es la **10ma. categoría** en orden de presencia en las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas con 5 universidades, de las cuales 3 son públicas y 2 son privadas. Las públicas son: **UBA** (Universidad de Buenos Aires), **UNLAMP** (Universidad Nacional de La Pampa) y **UTN** (Universidad Tecnológica Nacional). Las privadas son: **UA** (Universidad Austral) y **UB** (Universidad de Belgrano).

E. ANÁLISIS COMPARTIVO DE LOS RESULTADOS DE NUESTRO RÁNKING CON LOS RÁNKINGS INTERNACIONALES

Con el objetivo de obtener resultados comparativos confrontamos nuestro *ranking* con los distintos *rankings* analizados en el Capítulo 1 de la Primera Parte de este trabajo. De esta manera nos encontramos con que las universidades argentinas mejor posicionadas según estas clasificaciones son para el 2009:

Universia:

1. Universidad de Buenos Aires
2. Universidad Nacional de La Plata
3. Universidad Nacional de Córdoba

Shanghai Jiao Tong University Ranking:

En el 2009 la primera universidad argentina clasificada por este *ranking* en el puesto 152 del total de universidades del mundo, es la Universidad de Buenos Aires, y es la que tiene el primer puesto entre las universidades nacionales.

The Times World University Ranking

Para esta publicación académica la única institución argentina entre las mejores universidades del mundo fue la Universidad de Buenos Aires.

Leiden Ranking

Según la clasificación de este Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología sobre las 500 universidades del mundo aparecen 2 universidades argentinas: en el puesto 466 la Universidad de Buenos Aires y con el puesto 486 la Universidad de La Plata.

Clasificación *webométrica* del CSIC

Para el Centro de Información y Documentación (CINDOC) español que evalúa objetivamente la importancia de la institución dentro de la red social de sitios de universidades del mundo, por lo que sería la clasificación más relacionada con nuestra investigación, como ya lo hemos destacado en el Capítulo I de la Primera Parte de esta investigación, ya que utilizando la metodología bibliométrica toma en cuenta el volumen de contenidos publicados en la *web*, así como la visibilidad e impacto de estos contenidos con los enlaces externos que apuntan hasta sus sitios *web*:

1. Universidad de Buenos Aires
2. Universidad Nacional de La Plata
3. Universidad Nacional de Córdoba
4. Universidad Nacional del Nordeste
5. Universidad Tecnológica Nacional

Analizando estos *rankings* comprobamos que la universidad nacional que en nuestro *ranking* obtuvo el máximo puntaje, 23 puntos, la Universidad Nacional de Rosario, no logra figurar en ellos.

Tampoco figura ninguna universidad privada. A este respecto entendemos que debemos destacar que la Universidad Austral se ubicó en el puesto 10 de Latinoamérica, según el *QS World University Ranking 2013*. De acuerdo con este índice la UA se posiciona en el puesto 317 a nivel mundial, siendo en esta edición la segunda mejor ubicada de la Argentina – la primera es la UBA- destacándose como la primera universidad entre las Universidades privadas.

Si comparamos el posicionamiento dado por el CINDOC de las 5 universidades argentinas mejor posicionadas con nuestro *ranking* observamos que:

Ranking general de universidades argentinas

RANKING	PUNTUACIÓN	UNIVERSIDAD
6	21	UBA
8	21	UNLAP
3	22	UNC
18	17	UNNE
19	17	UTN

Vale decir que la UBA estaría en el puesto 6° con 21 puntos, la UNLAP en el 8° con 21 puntos, la UNC en el 3° con 22 puntos, la UNNE en el 18 con 17 puntos y la UTN en el puesto 19 con 17 puntos.

Universidades, que si las ordenamos de acuerdo con nuestro *ranking* quedarían de esta manera:

Ranking general de universidades argentinas

RANKING	PUNTUACIÓN	UNIVERSIDAD
3	22	UNC
6	21	UBA
8	21	UNLAP
18	17	UNNE
19	17	UTN

Si nos interesamos por analizar el puntaje otorgado a cada categoría de nuestra matriz a estas 5 universidades nos encontramos que:

Universidad	a. NNC	b. NC	c. Congresos	d. Tesis	e. Libros	f. Revistas	g. Art.	h. Biblio	i. OTRI	j. Memoria	Puntaje
UNC	3	3	2	2	3	2	2	2	3	0	22
UBA	3	2	2	1	2	3	3	2	2	1	21
UNLAP	3	2	2	3	0	3	3	2	3	0	21
UNNE	3	3	0	0	2	3	3	2	1	0	17
UTN	3	2	2	0	3	3	0	0	3	1	17

Lo que nos permite observar que la Universidad Nacional de Córdoba alcanza el puntaje máximo 3 ó 2 puntos en 5 categorías: Noticias universitarias, Noticias científica, Libros, OTRI y Biblioteca. Dos puntos en 4 categorías: Congresos, Tesis, Revistas y Artículos científicos. Mientras que registra 0 puntos en la categoría Memoria de Investigación.

La Universidad de Buenos Aires logra el máximo de puntaje de 3, 2 ó 1 punto en 5 categorías: Noticias académicas, Revistas, Artículos de investigación, Biblioteca y Memoria de investigación. También en 4 categorías 2 puntos: Noticias científicas, Congresos, Libros y Oficina de transferencia de la investigación. Mientras que en 1 categoría alcanza 1 punto: Tesis.

La Universidad Nacional de la Plata obtiene el máximo puntaje de 3 ó 2 puntos en 6 categorías: Noticias académicas, Tesis, Revistas, Artículos de investigación, Biblioteca y Oficina de transferencia de la investigación. Logra 2 puntos en 2 categorías: Noticias científicas y Congresos. En una categoría 0 puntos, Memoria de investigación.

La Universidad Nacional del Nordeste alcanza el máximo de puntaje, 3 ó 2 puntos, en 5 categorías: Noticias académicas, Noticias científicas, Revistas Artículos de investigación y Biblioteca. Dos puntos en 1 categoría: Libros. Cero puntos en 3 categorías: Congresos, Tesis y Memoria de investigación.

La UTN logra el máximo de puntaje, 3 ó 1 punto, en 5 categorías: Noticias académicas, Libros, Revistas, OTRI y Memoria de investigación. Dos puntos en 2 categorías: Noticias científicas y Congresos. Cero puntos en 3 categorías: Tesis, Artículos de investigación y Biblioteca.

De las 5 universidades todas obtuvieron 3 puntos en Noticias científicas, como ya dijimos la categoría más presente en las páginas web de las Universidades argentinas. La categoría Biblioteca es la 2da. más considerada por estas universidades, menos la UTN, las otras 4 universidades la presentan con el máximo de dos puntos, es decir que contemplan la posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros.

La categoría Tesis la tienen en cuenta 3 de estas universidades, si bien con puntaje diferente, la UNC, la UBA y la UNLAP. No la evalúan 2 universidades: la UNNE y la UTN.

La categoría Libros, la única universidad que no la tiene en cuenta es UNLAP. También la categoría Noticias científicas la consideran en sus páginas todas estas universidades, ya sea con 3 ó 2 puntos, vale decir con actualización diaria o no.

La categoría Congresos la consideran todas las universidades, aunque con 2 puntos ya que permiten el acceso a la información detallada de los Congresos pero no a los textos de las comunicaciones, posters o ponencias. La universidad que no considera en página *web* esta categoría es la Universidad Nacional del Nordeste.

La categoría Revistas la consideran las 5 universidades, 4 de ellas con el máximo de puntaje ya que permiten el acceso a Revistas científicas propias con artículos completos. La que únicamente permite el acceso a resúmenes de los artículos es la Universidad de Córdoba, de ahí que obtenga 2 puntos en esta categoría.

La categoría Revistas también la contemplan las 5 universidades, 4 ellas con el máximo de 3 puntos, es decir que permiten el acceso a sus artículos completos y únicamente a resúmenes de artículos la UNC, por eso obtiene únicamente 2 puntos.

La categoría Divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios logra ser considerada por 4 universidades de las 5. Con el máximo de puntaje, 3 puntos, ya que permite el acceso a artículos completos, en 3 universidades: UBA, UNLAP y UNNE; 2 puntos, únicamente con resumen del contenido de los artículos, en la UNC. La universidad que no considera esta categoría es la UTN.

La categoría OTRI es tenida en cuenta por las 5 universidades. Con el máximo de puntaje 3 de ellas, 3 puntos, ya que permite el acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones: UNC, UNLAP y UTN. La UBA únicamente presenta acceso a búsquedas de proyectos de investigación que se llevan a cabo con otras instituciones, de ahí los 2 puntos de puntaje; y la UNNE solo hace referencia a la oficina física, por eso obtiene 1 punto.

La categoría, Memoria de investigación, la menos representada en nuestro *ranking* –como ya lo hemos comentado- es considerada por la Universidad de Buenos Aires y por la UTN. No hacen referencia a ella: UNC, UNLAP y UNNE.

Segunda Parte: Trabajo de Campo: Recursos de divulgación en Internet de las universidades argentinas

Estudio Descriptivo: Universidad Nacional de Rosario

64. Universidad Nacional de Rosario (UNR) <http://www.unr.edu.ar/>

Imagen de pantalla capturada el 21 de noviembre del 2014:

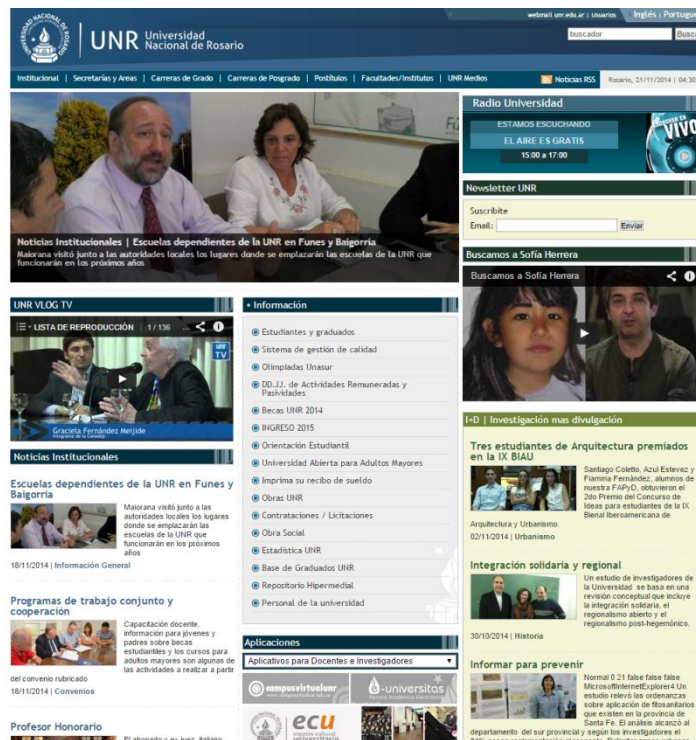


Imagen de pantalla capturada en el periodo que se llevó a cabo el análisis en el año 2009:



La página *web* de esta universidad presenta 9 categorías de las 10 analizadas en este trabajo: a) divulgación de las noticias que ocurren en la universidad, con frecuencia diaria; b) divulgación de las investigaciones que se generan en la universidad, con actualización diaria; c) divulgación de Congresos que se llevan a cabo en la Universidad, con acceso a información detallada de los Congresos; d) divulgación de Tesis Doctorales con enlace específico a ellas y a texto completo; e) divulgación de libros editados por la universidad, con acceso a fragmentos y/o resúmenes; f) divulgación de Revistas científicas editadas por la universidad, con acceso a sus artículos completos; g) divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios, con resumen de su contenido; h) biblioteca, con acceso en línea con posibilidad de hacer búsquedas de artículos, revistas o libros e i) Oficina de Transferencia de la Investigación solamente, con acceso en línea a detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo con otras instituciones.

No presenta: j) divulgación de sus memorias de investigación.

La universidad muestra en su página principal Noticias Académicas diarias e información científica de periodicidad no diaria:

The screenshot shows the top navigation bar of the UNR website with links for 'Webmail unr.net.ar', 'Webmail unr.edu.ar', and 'Acceso Usuarios'. Below this is a search bar and a secondary navigation menu with links for 'Autoridades', 'Secretarías y Áreas', 'Carreras Grado', 'Carreras Posgrado', 'Postítulos', and 'Facultades / Institutos'. The main content area is divided into several sections: a 'Periodismo Social Multimedia' section with a photo of a group of people; an 'INFOBLOG' section titled 'Capacitación para Periodistas' featuring the 'FOPEA' logo and text about a forum; a 'DIGIBLOG' section titled 'Café 2.0 con Gabriel Mariotto' with a photo of the host; a video player for 'UNR VlogTV - 17/05/09 - #034' featuring Ing. Agr. Sergio Cavaglia; and a '103.3RADIO' player at the bottom right. The date and time 'Martes, 19 de Mayo de 2009 | 10.31 hs.' are displayed at the top right.

This block provides a detailed view of the content from the screenshot. It shows three main articles:

- Foro de Periodismo Argentino:** A text-based article about a forum for journalists, published on 14-05-2009, categorized under 'Jornadas'.
- Gabriel Mariotto:** A text-based article about an interview on the 'Café 2.0' program, published on 14-05-2009, categorized under 'Comunicación y Periodismo'.
- Pensar la Nación en el Bicentenario:** A text-based article about a conference at the Faculty of Political Science, published on 19-05-2009, categorized under 'Jornadas'.

 To the right of these articles are several promotional banners:

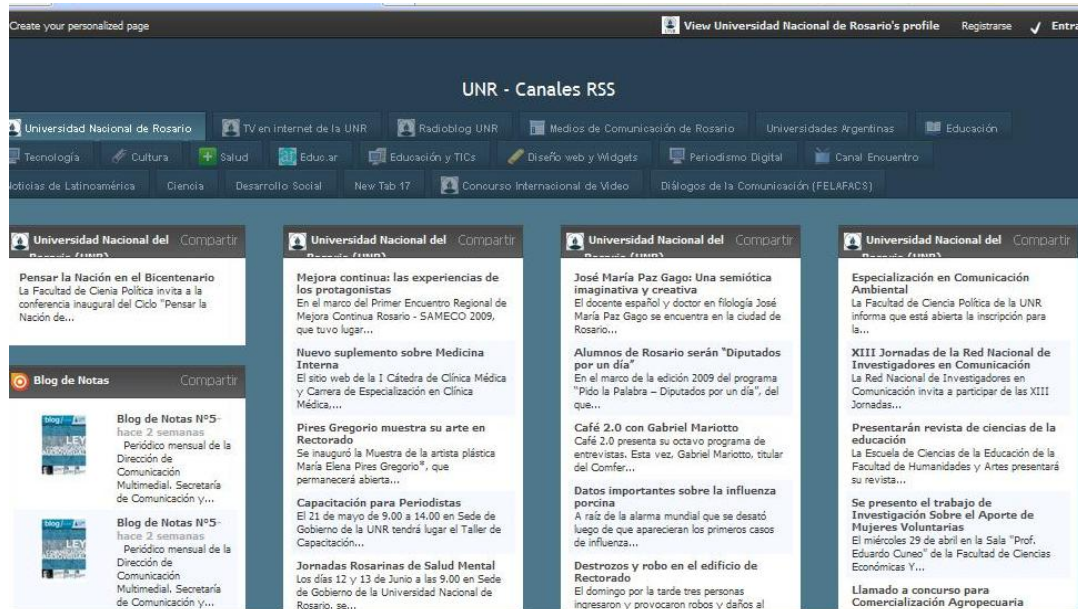
- 103.3RADIO UNIVERSIDAD:** A banner for the university's radio station with a 'Click aquí' button.
- Premios Internet 2009:** A banner for internet awards with a 'Votar aquí' button.
- Categorización >2009:** A banner for a 2009 categorization process with an 'Informes Consultas' button.
- BECASUNR 2009:** A banner for university scholarships.
- Memorias UNR 2007:** A banner for university memories.
- Cobro de Incentivos a los Docentes Investigadores:** A banner for incentives for researchers, with an 'Inscripción 2008' button.
- Carrera del Investigador Científico de la UNR:** A banner for a scientific researcher career, with an 'Inscripción Instructivo' button.

<p>Mejora continua: las experiencias de los protagonistas</p>  <p>En el marco del Primer Encuentro Regional de Mejora Continua Rosario - SAMECO 2009, que tuvo lugar en la Facultad de Ciencias Exactas.</p> <p>Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), grandes empresas y pymes compartieron sus propias vivencias a través de conferencias, para de esa manera promover la implementación de herramientas para el crecimiento de las organizaciones.</p> <p>> Publicado: 18-05-2009 > Categoría: Jornadas > Periodistas: Ana Paradiso > Fotografía: Ana Paradiso</p> <p>No hay comentarios</p>	<p>peso en oposición a la semiótica racionalista o logocéntrica".</p> <p>> Publicado: 16-05-2009 > Categoría: Cultura > Periodistas: Paulo Ballan > Fotografías: Paulo Ballan</p> <p>Alumnos de Rosario serán "Diputados por un día"</p>  <p>En el marco de la edición 2009 del programa "Pido la Palabra - Diputados por un día", del que participan alumnos de nivel secundario, este viernes 15 de mayo, a partir de las 10, se desarrollará la sesión especial en la Cámara de Diputados de Santa Fe, en la que se abordarán los proyectos elaborados por los estudiantes en torno del tema "Erradicación del trabajo infantil".</p> <p>> Publicado: 15-05-2009 > Categoría: Educación > Periodistas: Victoria Arrabal</p> <p>Comentarios (0)</p>	<p>Carrera del Investigador Científico de la UNR</p> <p>campusvirtual</p> <p>e-universitas Revista Académica Electrónica</p> <p>Un medio de comunicación destinado a la cobertura diaria de la ciencia e investigación universitaria.</p> <p>Ingresar Carrera Docente Convocatoria 2009 Descargar Instructivo Ordenanza 651</p> <p>OSUNR Obra Social de la Universidad Nacional de Rosario</p> <p>FUNDACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO</p> <p>Biblioteca Virtual</p> <p>UNR EDITORA</p>
<p>Nuevo suplemento sobre Medicina Interna</p>  <p>El sitio web de la Cátedra de Clínica Médica y Carrera de Especialización en Clínica Médica perteneciente a la Facultad de Ciencias Médicas de la UNR, tiene un nuevo suplemento mensual sobre Literatura científica seleccionada en Medicina Interna. Esta propuesta se suma a otras secciones que ya han consolidado a esta página como un espacio especializado para las</p> <p>> Publicado: 18-05-2009 > Categoría: Educación > Periodistas: Victoria Arrabal</p> <p>Comentarios (0)</p>	<p>Datos importantes sobre la influenza porcina</p>  <p>A raíz de la alarma mundial que se desató luego de que aparecieron los primeros casos de influenza porcina (gripe</p> <p>> Publicado: 15-05-2009 > Categoría: Educación > Periodistas: Victoria Arrabal</p> <p>Comentarios (0)</p>	

<p>suma a otras secciones que ya han consolidado a esta página como un espacio especializado para las consultas tanto de los profesionales de la salud, como de la comunidad en general</p> <p>> Publicado: 15-05-2009 > Categoría: Información General > Periodistas: Paula Imhoff</p> <p>No hay comentarios</p> <p>Pires Gregorio muestra su arte en Rectorado</p>  <p>Se inauguró la Muestra de la artista plástica María Elena Pires Gregorio*, que permanecerá abierta en el Hall Central de Rectorado de la UNR, Córdoba 1814. La artista es egresada de la Facultad de Humanidades, y durante su carrera ha sido premiada por sus bellísimas obras.</p> <p>> Publicado: 14-05-2009 > Categoría: Muestras > Periodistas: Ana Paradiso</p> <p>No hay comentarios</p>	<p>Destrozos y robo en el edificio de Rectorado</p>  <p>El domingo por la tarde tres personas ingresaron y provocaron robos y daños al edificio. Los destrozos más grandes se produjeron en el primer y segundo piso.</p> <p>> Publicado: 12-05-2009 > Categoría: Noticias > Periodistas: Matias Manna > Fotografías: Matias Manna</p> <p>Comentarios (0)</p>	<p>Dirección de Educación Física</p> <p>Periódico Mensual de la UNR</p> <p>Canales RSS Lectura panorámica de noticias</p> <p>UNIBLOG</p> <ul style="list-style-type: none"> > Agrarias: Llamado a concurso para Comercialización Agropecuaria > Bioquímica: Jornadas sobre propiedad intelectual > CEI - Centro de Estudios: Seminarios de Posgrado del primer cuatrimestre > Cs. Veterinarias: Curso sobre bovinos para Veterinarios > Arquitectura: Taller de Medios Digitales - Instrumentación del CAD > Ca. Política y RR.II: Especialización en Comunicación Ambiental > Cs. Médicas: Nuevo libro: Guardia Médica > Derecho: Inscripción para el cursado del 1er. cuatrimestre > Esc. Agrotécnica: Simulacro de evacuación
<p>Jornadas Rosarinas de Salud Mental</p>  <p>Los días 12 y 13 de Junio a las 9.00 en Sede de Gobierno de la Universidad Nacional de Rosario, se realizarán las Jornadas Rosarinas de Salud Mental</p> <p>> Publicado: 12-05-2009 > Categoría: Noticias > Periodistas: Matias Manna > Fotografías: Matias Manna</p> <p>Comentarios (0)</p>	<p>UNIDER: Un proyecto que nuclea a estudiantes de distintas provincias</p>  <p>Centros de estudiantes de cinco provincias se agruparon en el proyecto UNIDER (unión inter</p>	



Además, la página ofrece una sección denominada Canales RSS que permite ingresar a todas las noticias de la universidad:



También, al abrir las páginas de cada una de las facultades se ingresa a las noticias generadas por las Unidades Académicas. Por ejemplo, la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas publica su sección Noticias FCByF de divulgación de noticias científicas:

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

HOME

NOTICIAS | Alumnos | POSGRADOS | DOCENCIA | Trámites | Transparentes | Calendario | INSTITUCIONAL | Servicios | Webmail
CARRERAS | Investigación | online | Virtuales | 2009

» Noticias FBIOyF

| EVENTOS
5º CONGRESO y 9º ENCUENTRO BIOQUÍMICO
Ciclo de Formación 2009 FBIOyF: "PENSAR LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA EN EL CONTEXTO ACTUAL" / Secretaría Académica FBIOyF

| POSGRADOS
POSGRADOS FBIOyF Ciclo Académico 2009
CURSO "Resistencia Antibiótica. Detección fenotípica y genotípica. Importancia clínica de su detección"

| BECAS
BECAS DE POSGRADO > Gob. Prov. SF

| Artículos
• Piden informes al Rector Maiorana sobre las distribuciones...

| Ciclo de Formación 2009 FBIOyF

Con el propósito de dar continuidad a esta línea de política institucional, se ha organizado el Ciclo de Formación "Pensar la Enseñanza Universitaria en el Contexto Actual" en tanto espacio posibilitador de reflexiones sobre nuestras prácticas docentes, desde el punto de vista de los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación que se llevan a cabo en esta facultad... | [MAS INFO](#)

La divulgación de Congresos, también, se realiza a través de las páginas de sus facultades. En el caso de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacia en la sección Docencia/Investigación

Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

HOME

NOTICIAS | Alumnos | POSGRADOS | DOCENCIA | Trámites | Transparentes | Calendario | INSTITUCIONAL | Servicios | Webmail
CARRERAS | Investigación | online | Virtuales | 2009

» Docencia / Investigación

| ESCUELAS UNIVERSITARIAS

| DEPARTAMENTOS y ÁREAS

| Responsables de ASIGNATURAS

| CURRÍCULUMS Docentes-Investigadores FBIOyF

• Ciclo de Formación 2009 FBIOyF

"PENSAR LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA EN EL CONTEXTO ACTUAL" Actividades 2009

• CURRÍCULUMS DOCENTES FBIOyF

ANUNCIOS

| EVENTOS
5º CONGRESO y 9º ENCUENTRO BIOQUÍMICO
3er. TALLER DE CRIOBIOLOGÍA APLICADA A CS. MÉDICAS
JORNADAS COMPROMISO SOCIAL Y FORMACIÓN UNIVERSITARIA: VIH/Sida...

| POSGRADOS
POSGRADOS FBIOyF Ciclo Académico 2009

| Artículos
• Piden informes al Rector Maiorana sobre las distribuciones...



V Congreso y 9º Encuentro Bioquímico | 6 al 8 de agosto 2009

ORGANIZA:
Deptos. Bioquímica Clínica y Microbiología (Áreas Clínicas) / FBIOyF > Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas UNR

FECHA Y LUGAR:
6 AL 8 DE AGOSTO DE 2009
FBIOyF, Suipacha 531, Rosario.

Fecha límite para presentación de resúmenes: 01/06/09

INSTRUCCIONES PARA LA PRESENTACIONE DE COMUNICACIONES LIBRES

INSCRIPCIÓN

- **Días:** Lunes y jueves de 12 a 14 hs
Lugar: Cátedra de Química Analítica Clínica subsuelo del laboratorio central. Hospital Provincial del Centenario.
Responsable: Dra. Susana Lioi
- **Días:** Lunes de 10 a 12 hs
Lugar: Área Micología Sala 9 Hospital Provincial del Centenario.
Responsable: Dra. Alicia Luque

PROGRAMA PRELIMINAR

CONFERENCIA INAUGURAL
- *Diagnóstico laboratorial de las hepatitis A, B y C.*
Dr. Amadeo Sáez-Alquezar (San Pablo, Brasil)

CONFERENCIA
- *Asociación entre anemia hemolítica autoinmune y leucemia linfática crónica*
Dra. Mirta Giordano,
Academia Nacional de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

MESA REDONDA
Tema: *Nuevos abordajes de las enfermedades autoinmunes*

- *El laboratorio del complemento*

donde ofrece la información detallada de la actividad.

Lo mismo ocurre con la página de la Facultad de Ciencias Veterinarias, que ofrece información sobre el I Congreso Argentino de Ciencias Morfológicas Veterinarias:



Facultad de Ciencias Veterinarias
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Institucional | Docencia | Investigación | Extensión | Biblioteca | Alumnado

INICIO
MAPA DEL SITIO
CAMPUS
INFORMACIÓN
- Ingresante
- Estudiante
- Graduado
- Docente
- No docente

Información » Congreso Cs. Morfológicas

I Congreso Argentino de Ciencias Morfológicas Veterinarias

VI Jornadas sobre la Enseñanza y la Investigación en Ciencias Morfológicas Veterinarias

Rosario 4, 5 y 6 de Junio de 2009
Sede de Gobierno de la UNR - Maipú 1065

Bienvenido:
El Comité Organizador tienen el agrado de darle a Ud. la bienvenida al 1º

HOTELES

Para acceder a la publicación de Tesis Doctorales, se debe ingresar a la Facultad de Ciencia Política y RR.II., por ejemplo, donde se encontró el *link* correspondiente:

Facultad de Ciencia Política y RRH

Escuela de Comunicación Social | Escuela de Ciencia Política | Escuela de Trabajo Social | Escuela de Relaciones Internacionales | Universidad Nacional de Rosario

Ud. está en: Facultad > INVESTIGACION

Publicaciones

Tesis Doctorales y de Maestría en línea

- Acceso a Tesis

Revistas académicas

- Temas y Debates

Optimizado para 800 x 600
Navegador Mozilla Firefox

Desarrollado por:
ÁREA DE DESARROLLO MULTIMEDIA
Centro de Producción Esc. de Comunicación Social - UNR

Con la colaboración de:

que permite el ingreso a la Tesis Doctorales publicadas:

Facultad de Ciencia Política y RRH

Escuela de Comunicación Social | Escuela de Ciencia Política | Escuela de Trabajo Social | Escuela de Relaciones Internacionales | Universidad Nacional de Rosario

Tesis

Índice temático

- Tesis Doctorales
 - Ciencia Política [3]
 - Comunicación Social
 - Relaciones Internacionales [1]
 - Trabajo Social

Buscador

Buscar

Índice mensual

- Archivos por mes

Edición y acceso a e-mail

- Edición
- Manual de Publicación
- Recurso para reducción de imágenes

Democracia y Acción Colectiva. Construcción teórica de un enfoque politológico a partir de un estudio de caso"

Presentada el 2 de septiembre de 2008

Leer [+]

Rosario, Pcia. de Santa Fe, Argentina, 27 de Febrero de 2009
Editado por Pamela Gaido a las 07:38 AM | Palabras: [715]
Archivado en: [Ciencia Política]
Enlace permanente | Comentarios (0) | TrackBack (0)

Intelectuales, política e identidad en Rosario (1880-1925)

Presentada el 10 de diciembre de 2008

Leer [+]

Rosario, Pcia. de Santa Fe, Argentina, 27 de Febrero de 2009
Editado por Pamela Gaido a las 07:38 AM | Palabras: [409]
Archivado en: [Ciencia Política]
Enlace permanente | Comentarios (0) | TrackBack (0)

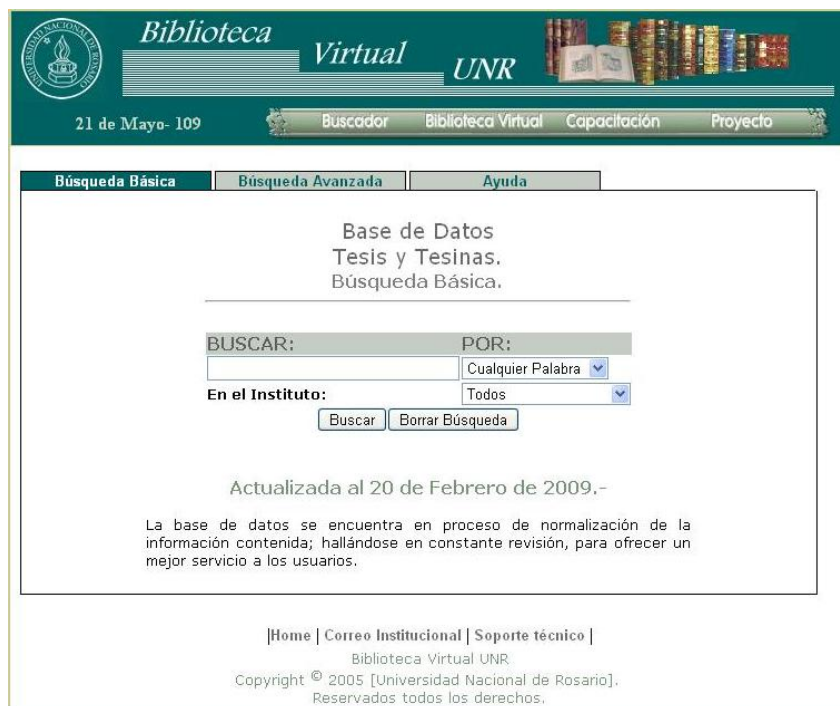
que lleva a la visualización del resumen en español y en inglés:

The screenshot shows a university website interface. On the left, there is a sidebar with navigation menus: 'Índice temático' (Thematic Index) with categories like 'Tesis Doctorales' (Doctoral Theses) and 'Ciencia Política' (Political Science); 'Buscador' (Search) with a search box and button; 'Índice mensual' (Monthly Index) with 'Archivos por mes' (Archives by month); and 'Edición y acceso a e-mail' (Edition and access to e-mail) with options for 'Edición' (Edition), 'Manual de Publicación' (Publication Manual), 'Recurso para reducción de imágenes' (Resource for image reduction), and 'Correo para Usuarios de la Facultad' (Email for Faculty Users). Below this is a 'Sindicar' (Syndicate) section with RSS feeds for '2.0 XML' and 'ATOM'. The main content area is titled 'Ud. está en: Tesis > Ciencia Política >' (You are in: Theses > Political Science >). The main heading is 'Democracia y Acción Colectiva. Construcción teórica de un enfoque politológico a partir de un estudio de caso' (Democracy and Collective Action. Theoretical construction of a political approach from a case study). Below the heading, it states 'Presentada el 2 de septiembre de 2008' (Presented on September 2, 2008), 'Autor: Dr. Esteban Iglesias.' (Author: Dr. Esteban Iglesias.), 'Director: Dra. Arturo Fernández' (Director: Dr. Arturo Fernández), 'Co-Directora: Mg. Néilda Perona' (Co-Director: Mg. Néilda Perona), and 'Fecha de defensa: 2 de septiembre de 2008.' (Defense date: September 2, 2008.). The jury is listed as 'Jurado: Dr. Gerardo Aboy Carlés, Dr. Osvaldo Battistini y Dr. Oscar Madoery.' (Jury: Dr. Gerardo Aboy Carlés, Dr. Osvaldo Battistini and Dr. Oscar Madoery.). There is a section for 'Resumen en español:' (Summary in Spanish:) followed by a detailed paragraph in Spanish describing the thesis's theoretical framework and empirical findings. At the bottom of the page, there are social media icons for RSS, 2.0 XML, and ATOM, and a 'Lista' (List) link.

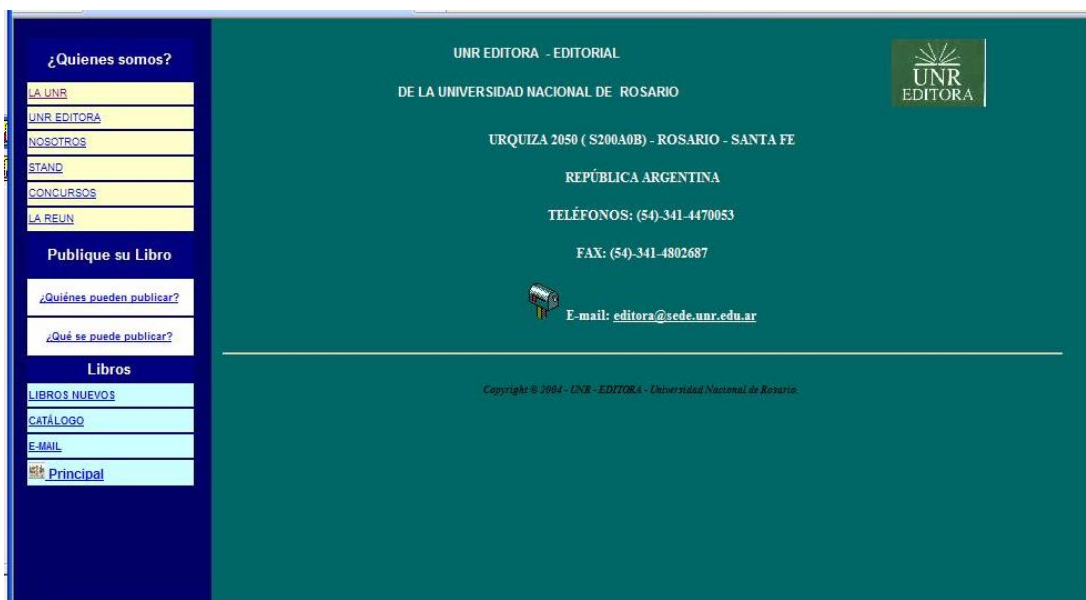
Luego, también, al texto completo de la tesis doctoral:

The screenshot shows a university website interface displaying the full text of a thesis in English. The page title is 'observación de documentos.' (observation of documents.). Below the title, there is a section for 'Resumen en inglés:' (Summary in English:). The main text is a detailed paragraph in English describing the thesis's theoretical framework and empirical findings. At the bottom of the page, there is a 'Descargar tesis' (Download thesis) link. Below the text, there is a date and location: 'Rosario, Pcia. de Santa Fe, Argentina, 27 de Febrero de 2009' (Rosario, Santa Fe Province, Argentina, February 27, 2009). Below this, there is a line of text: 'Editado por Pamela Gaido a las 07:38 AM | Palabras: [715]' (Edited by Pamela Gaido at 07:38 AM | Words: [715]). Below this, there is a line of text: 'Archivado en: [Ciencia Política]' (Archived in: [Political Science]). Below this, there is a line of text: 'Enlace permanente | Comentarios (0)' (Permanent link | Comments (0)). Below this, there is a line of text: '| TrackBack (0)' (| TrackBack (0)).

Además, se pueden buscar las Tesis Doctorales a través de la sección de la Biblioteca Central de su página principal, que lleva a la base de datos de estos trabajos:



La divulgación de libros la lleva a cabo a través de la sección UNR Editora de la página principal:



Ingresando al *link* Catálogo se puede acceder al Catálogo completo de los libros publicados por esta editorial, que incluye el resumen de cada uno de los textos:

<p>¿Quiénes somos?</p> <p>LA UNR</p> <p>UNR EDITORA</p> <p>NOSOTROS</p> <p>STAND</p> <p>CONCURSOS</p> <p>LA REUN</p> <p>Publique su Libro</p> <p>¿Quiénes pueden publicar?</p> <p>¿Qué se puede publicar?</p> <p>Libros</p> <p>LIBROS NUEVOS</p> <p>CATALOGO</p> <p>E-MAIL</p> <p>Principal</p>	Catalogo UNR EDITORA	
	<p>TITULO: <i>¿Por qué?</i></p> <p>relatos, cartas, percepciones.</p> <p>AUTOR : Pilar Adela Busso</p> <p>1950-6</p> <p>Fecha de Edición : 2004-11-12 Paginas : 80 Precio :7 Publicación Disponible</p> <p><input type="button" value="Ver Tapa"/></p>	<p><i>Relatos de vida, niñez, adolescencia, tercera edad. Cartas ficcionales y percepciones sensibles que la autora las transmite en la obra.</i></p>
	<p>TITULO: <i>100 años de gráfica en Rosario y su región</i></p> <p>AUTOR : Escuela de Bellas Artes. Facultad de Humanidades y Artes UNR; Subsecretaría de Cultu</p> <p>Fecha de Edición : 1994-10-16 Paginas : 120 Precio :10 Publicación Disponible</p> <p><input type="button" value="Ver Tapa"/></p>	<p><i>Reseña de la historia plástica referida a la gráfica. Colaboraron en su confección críticos especializados en el tema y productores de arte.</i></p>
<p>TITULO: <i>11 Anuario</i></p> <p>Segunda época</p>		

A través de la página de la Editorial se destaca quiénes pueden publicar :Docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Rosario, Egresados con inquietudes científicas o culturales, Instituciones y reparticiones oficiales e Investigadores y escritores pertenecientes a instituciones de la comunidad intelectual, artísticas y cultural del medio donde está inserta la casa de estudios.. Además, aclara que se pueden publicar: libros, boletines, folletos y, en general, todo trabajo que implique un avance del conocimiento en cualquiera de las áreas del saber científico y tecnológico relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje en las distintas carreras y aquellos que comprendan en el universo artístico – cultura.

La universidad hace divulgación de sus Revistas científicas. Para acceder a ellas se debe ingresar a las páginas de sus facultades. Por ejemplo, la Facultad de Ciencia Política y RR.II. edita la publicación *Temas y Debates* a la que se puede acceder a texto completo en línea:

Facultad de Ciencia Política y RRII | Escuela de Comunicación Social | Escuela de Ciencia Política | Escuela de Trabajo Social | Escuela de Relaciones Internacionales | **Universidad Nacional de Rosario**

Revista Temas y Debates

Buscador

Buscar

Indice temático

- Canje y Portadas [1]
- Enlace a otras revistas [1]
- Normas Editoriales [1]
- Novedades
- Números Anteriores [3]
 - o Nro. 12 [2]
- Quiénes somos [1]
- Suscripción [1]
- Índices [1]

Indice mensual

- Archivos por mes

Edición y acceso a e-mail

- Edición

Números disponibles

[Temas y Debates Nº 12 - Descargar número completo en pdf](#)

[Temas y Debates Nº 13 - Descargar número completo en pdf](#)

[Temas y Debates Nº 14 - Descargar número completo en pdf](#)

[Temas y Debates Nº 15 - Descargar número completo en pdf](#)

Rosario, Pcia. de Santa Fe, Argentina, 13 de Abril de 2009
 Editado por María Elena Nogueira a las 11:37 AM | Palabras: [40]
 Archivado en: [Números Anteriores]
[Enlace permanente](#) | [Comentarios \(0\)](#)

Índices

Temas y Debates Año 1 – Nº 1 – Julio/diciembre de 1996

Políticas de admisión a la Universidad en Argentina y Brasil
 Adriana R. Chiroleu

La participación argentina en el Tratado Antártico de 1959 como elección de inserción internacional

La Facultad de Ciencias Agrarias edita la Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias, que permite el ingreso a los textos completos de las investigaciones:

Facultad de Ciencias Agrarias

INICIO | CATEDRAS | DOCENCIA | INVESTIGACIÓN | EXTENSIÓN | CONTACTENOS

INVESTIGACIÓN

AUTORIDADES

CAMPO EXPERIMENTAL

BIBLIOTECA

HERBARIO

GRADUADOS

Fundación Ciencias Agrarias

INTRANET

WEBMAIL UNR

¿Cómo LLEGAR?

Producción Científica 2003 | 2006

Proyectos de INVESTIGACIÓN

Formación de RR.HH.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

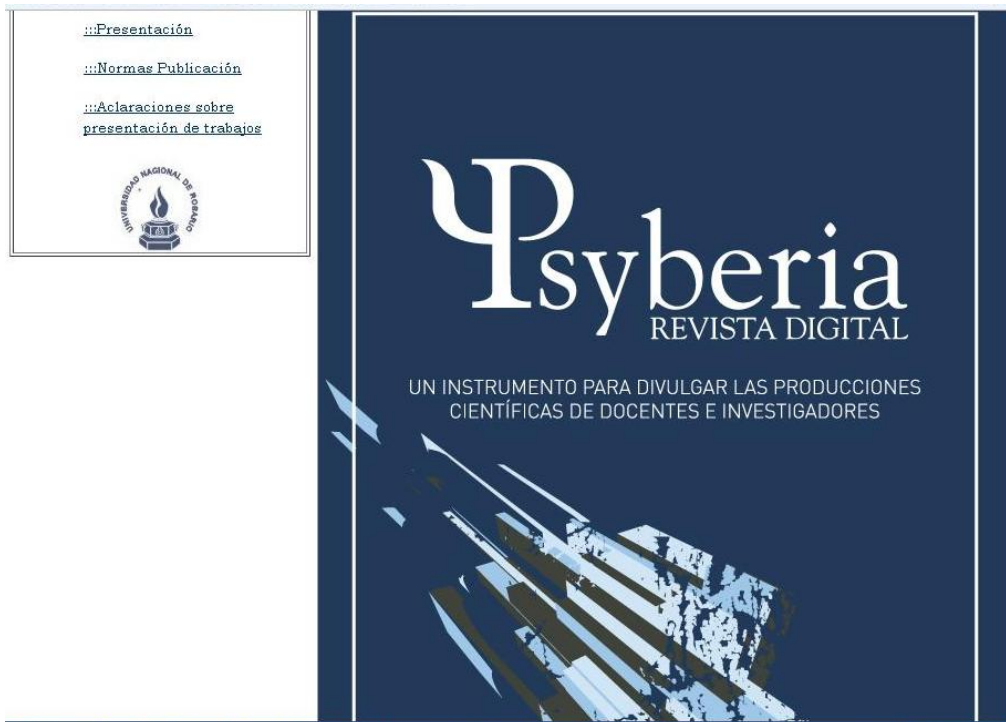
REVISTA DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 Diciembre 2007 - Nº XII


NOTA DEL EDITOR
 Dra. Susana Rosenstein

VISIÓN
 Biocombustibles: ¿cereales y oleaginosos para consumo humano o sustitución de energía fósil?
 Dr. Sergio Montico


ARTÍCULOS ORIGINALES
 Procesos, daños y pérdidas poscosecha del alcaucil en el Cinturón Hortícola de

La Facultad de Psicología lanza su revista *PSYberia* e invita a enviar trabajos:





Psyberia
REVISTA DIGITAL



Presentación

La Revista PSYberia de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario creada por las Resoluciones N° 108/2008 del Consejo Directivo de la Facultad y N° 555/2008 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de Rosario los invita a publicar trabajos.

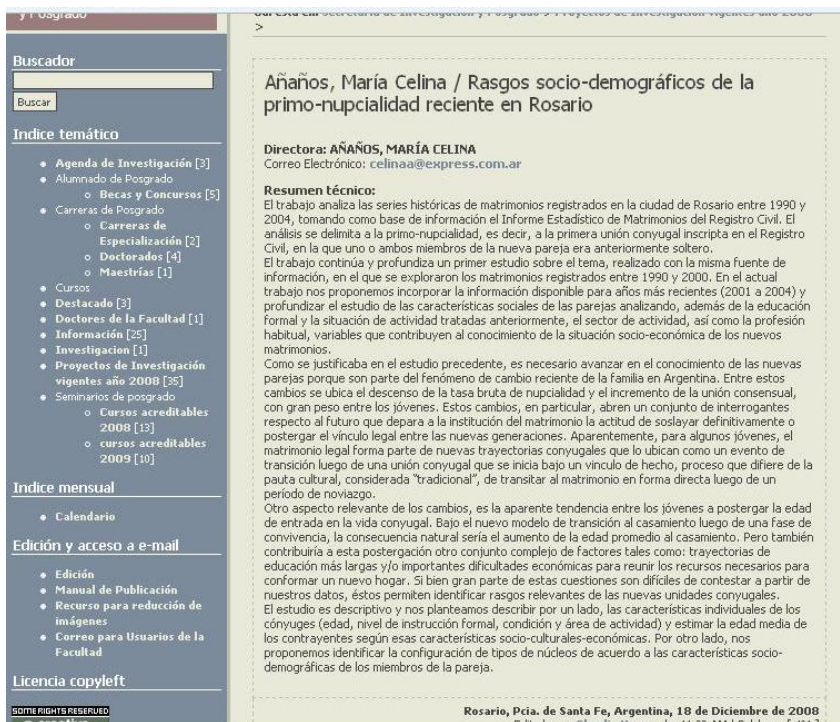
El objetivo principal de esta Revista es la difusión de la producción científica en Psicología en el marco de la diversidad de enfoques y perspectivas metodológicas. Tendrá un periodicidad bianual, teniendo prevista la publicación de su primer número para el mes de abril del año 2009.

La Revista PSYberia cumplirá con las normas de calidad editorial

La divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores de la universidad se publican, por ejemplo, en la página de la Facultad de Ciencia Política y RR.II. en el *link* Investigación:



Que permite el acceso al resumen técnico del trabajo de investigación:



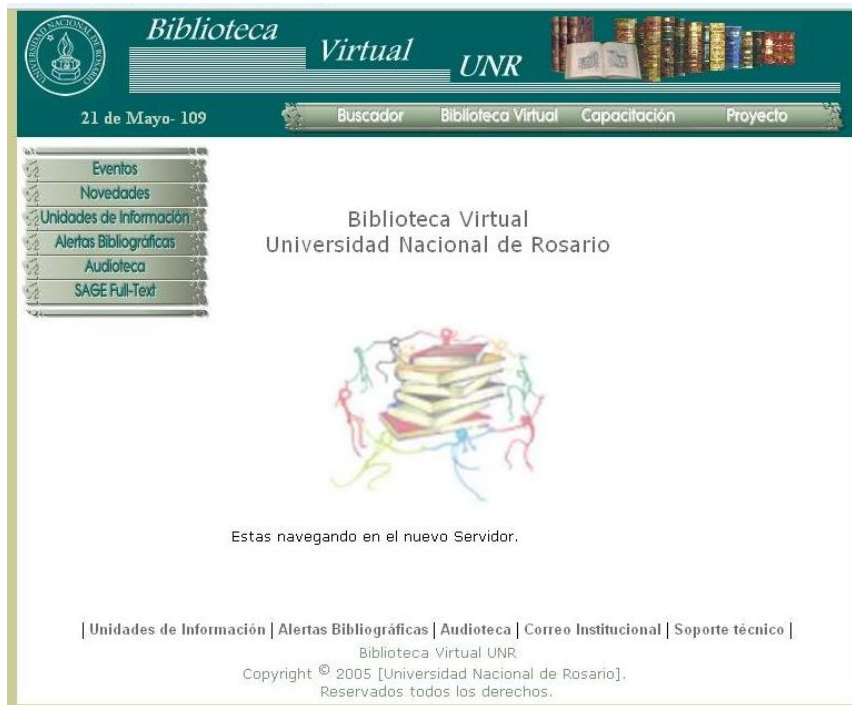
La Oficina de Transferencia de la Investigación se encuentra en la sección Extensión de las Facultades. Por ejemplo, la Facultad de Ciencias Agraria ofrece el *link* Servicios y Asistencia Técnica – Vinculación y transferencia tecnológica:



Al acceder al *link* correspondiente se ingresa a los Servicios y Asistencia Técnica que brinda la Facultad, también aparece el listado de empresas clientes, con detalles de las investigaciones realizadas:



A la Biblioteca se accede a través de la sección de la página principal, que lleva a la Biblioteca virtual de la universidad:



Que permite, a través de la sección buscador, hacer búsquedas de Artículos Publicaciones periódicas, libros, tesis, partituras, material sonoro, material cartográfico y bases externas:



Segunda Parte: Trabajo de Campo: Recursos de divulgación en Internet de las universidades argentinas

Estudio Descriptivo: Pontificia Universidad Católica Argentina

1. Pontificia Universidad Católica Argentina (UCA) <http://www.uca.edu.ar>

Imagen de pantalla capturada el 20/11/2014:

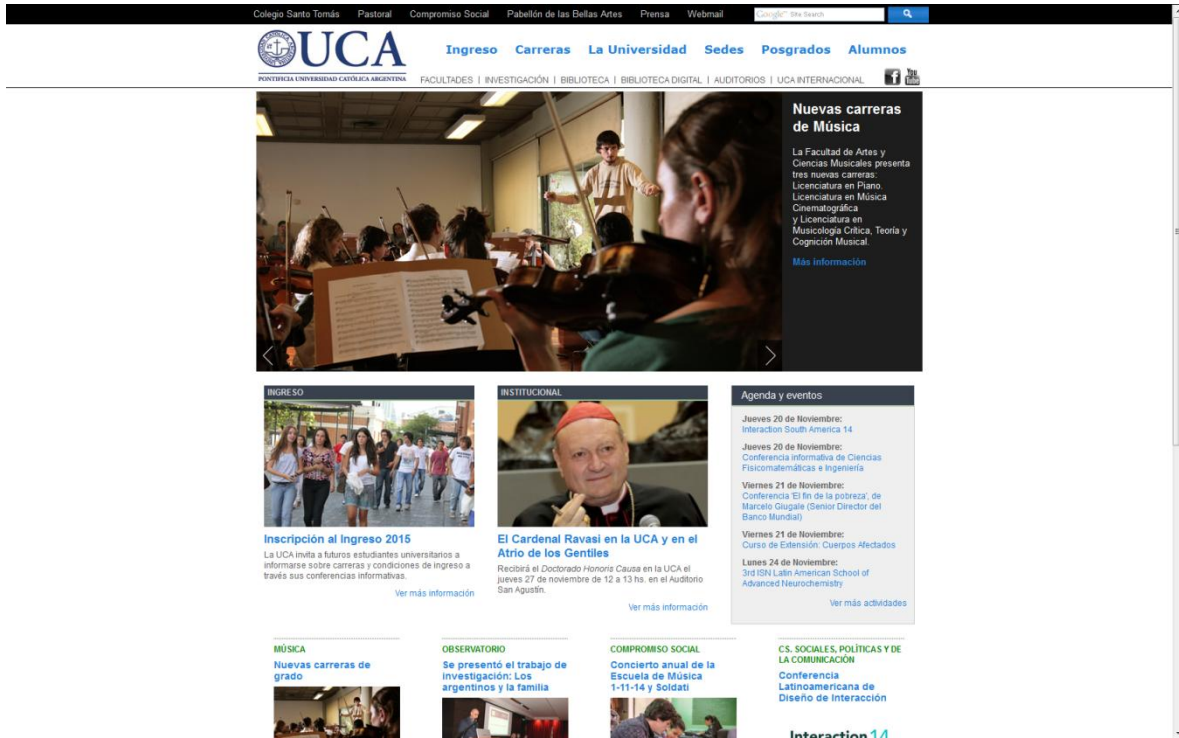


Imagen de pantalla capturada en el período analizado del año 2009:



En esta página hallamos 8 de las categorías analizadas: a) divulgación de las noticias que ocurren en la universidad con sección diaria de noticias universitarias propias, b) divulgación de noticias científicas de la universidad con sección diaria, d) divulgación de las Tesis Doctorales a texto completo, e) divulgación de libros editados por la universidad con fragmentos y/o resúmenes, f) divulgación de revistas propias con artículos completos, g) divulgación de artículos científicos llevados a cabo por investigadores propios, h) biblioteca con posibilidad de hacer búsquedas en línea de artículos, revistas o libros e i) acceso en línea de detalles de investigaciones concretas que se llevan a cabo en otras instituciones. No se encontraron la categoría c) Divulgación de Congresos y j) Memorias de investigación.

Las Noticias Académicas se encuentran en la página de apertura del portal y las noticias académicas específicas en las secciones de cada una de las facultades

Las Noticias Científicas se encuentran publicadas en las páginas correspondientes a cada uno de los Institutos de la universidad. Por ejemplo, el Instituto de Bioética:

Divulgación de Tesis Doctorales: se encontró, por ejemplo, en la página de la Facultad de Ciencias Médicas en la sección Investigación el *link* Tesis que lleva a la referencia de Tesis Doctorales:

--- DOCTORADO EN MEDICINA ---	
Título	Autor
Tratamiento Quirúrgico de las Hipertrofias Mamarias - Mastoplastia a pedículo superointerno.	GAGLIARDI, Enrique Pedro
Mielomeningocele. Pasado, Presente y Futuro de una patología Congénita	PORTILLO MEDINA, Santiago Adalberto
Calidad Asistencial en Oncología Clínica.	ARES FIOLA, Sandra Laura
Función Endotelial en la Miocardiopatía Chagásica.	ALVAREZ, Carlos Benjamín
Violencia. Un clásico de las sociedades humanas. El anciano víctima.	ARRABAL, Alcides
Prevención secundaria de enfermedades profesionales, propuestas de acción clínico-epidemiológicas.	GARCÍA, Claudio Osvaldo
Mente y Cerebro .	DABUSTI, Roberto José
Reconstrucción Mamma con Expansión Neumática del Abdomen.	ROMERO, Ricardo Alberto
Cáncer y Espiritualidad	ZORI COMBA, Alberto Domingo
Escaras y Úlceras Trocanterreas. Normalización de Técnicas Quirúrgicas	YOHENA, Ricardo

También, en el *link* de Sistema de Bibliotecas se accede, por ejemplo, a los textos completos de Tesis Doctorales de la Facultad de Derecho a texto completo:

The screenshot shows the 'UCA Sistema de Bibliotecas' website. The header includes the UCA logo, the name 'Pontificia Universidad Católica Argentina Sistema de Bibliotecas', and a search bar. Below the header is a navigation menu with options like 'Inicio', 'Agenda', and 'W'. The main content area is titled 'Tesis de doctorado' and lists several theses with their authors and titles. A sidebar on the left contains a tree view of the library system.

	Ingresantes	Alumnos	Docentes	Graduados
<input type="checkbox"/> Bibliotecas Regionales	Inicio > Servicios > Biblioteca Digital > Tesis > Tesis de doctorado			
<input type="checkbox"/> Biblioteca Central de Rosario	Tesis de doctorado			
<input type="checkbox"/> Biblioteca Central de Paraná	Facultad de Derecho			
<input type="checkbox"/> Biblioteca Central de Mendoza	Carranza Torres, Luis R. Naturaleza y proyecciones del estado militar en el derecho argentino. Tesis (doctorado) . Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). Facultad de Derecho, 2006. Visualizar texto completo.			
<input type="checkbox"/> Sistema de Bibliotecas	Corna, Pablo María. La prescripción adquisitiva. Tesis (doctorado) - Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). Facultad de Derecho, 1983. Visualizar texto completo.			
<input type="checkbox"/> Catálogo en línea	Lagar, Rodolfo Hugo. <u>Contrato de suministro en el derecho privado argentino</u> . Tesis (doctorado) - Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). Facultad de Derecho, 2003. Visualizar texto completo.			
<input type="checkbox"/> Biblioteca Central	Mansueti, Hugo Roberto. Naturaleza jurídica y proyección institucional de la declaración sociolaboral del Mercosur Tesis (doctorado) - Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, 200 Visualizar texto completo.			
<input type="checkbox"/> Bibliotecas Departamentales	Schivo, Carlos Alberto. Principios generales de los contratos comerciales aleatorios el contrato de seguro y el in la retención. Tesis (doctorado) - Universidad Católica Argentina (Buenos Aires). Facultad de Derecho, [2003?].			
<input type="checkbox"/> Biblioteca Digital				
<input type="checkbox"/> Servicios				
<input type="checkbox"/> Intranet - SIBUCA				

La universidad publica libros cuyos títulos con resúmenes se publica en la página de los Institutos en la sección Publicaciones. Por ejemplo, en la página del Instituto de Bioética encontramos:

The screenshot shows the 'UCA Instituto de Bioética' website. The header includes the UCA logo, the name 'Pontificia Universidad Católica Argentina Instituto de Bioética', and a search bar. Below the header is a navigation menu with options like 'Inicio', 'Agenda', and 'W'. The main content area is titled 'Libros Publicados' and lists a book with its author, compiler, and content summary. A sidebar on the left contains a tree view of the institute's publications.

	Ingresantes	Alumnos	Docentes	Graduados
<input type="checkbox"/> Publicaciones	Inicio > Buenos Aires > Instituto de Bioética > Publicaciones > Libros Publicados			
<input type="checkbox"/> Revista Vida y Ética	Libros Publicados			
<input type="checkbox"/> Documentos Online	Bioética y persona			
<input type="checkbox"/> Libros Publicados	Escuela de Elio Sgreccia			
<input type="checkbox"/> Biblioteca	Homenaje a Mons. Elio Sgreccia en sus 80 años de vida			
<input type="checkbox"/> Nuestro Instituto	Autor: 18 autores procedentes de siete países distintos Compilador: Alberto Bochatey Contenido: Cooperación del cónyuge en el pecado del otro. Una cuestión de conciencia. La perspectiva del personalismo y la mirada de la fe; Vida humana y sexualidad. Reflexionando desde Elio Sgreccia y Agustín de Hipona; La centralidad de la persona en la praxis médica; Mis padres y mis madres; Recursos sanitarios y procreación humana: una lectura a la luz de la bioética personalista; Posmodernidad y cultura de la vida; El derecho ante las nuevas cuestiones de la bioética; Mons. Elio Sgreccia: inspiración para integrar la objetividad y la subjetividad en la conciencia moral; Filosofía personalista de la nostridad antropoteológica. Hacia una fundamentación filosófica de la bioética; La Federación de los Centros e Institutos de Bioética de Inspiración Personalista (FIBIP): historia y sentido Una trilogía que trasciende: cultura, biomedicina y ley natural; La experiencia vivida de la dignidad humana; El médico frente a la objeción de conciencia: tensiones y problemas; Relación entre personalismo ontológico y corpus doctrinal; El embrión humano. ¿"Hijo" o "instrumento tecnológico"?; El Centro y el Instituto de Bioética de la Universidad Católica del Sacro Cuore en la perspectiva de la <i>Evangelium Vitae</i> ; Desarrollo de la Bioética en México; El personalismo ontológico de Elio Sgreccia en los periódicos editados por EDUCA para el Instituto de Bioética - Buenos Aires, 2008. Págs. 447			
<input type="checkbox"/> Posgrado				
<input type="checkbox"/> Investigación				
<input type="checkbox"/> Extensión				
<input type="checkbox"/> Exposición				
<input type="checkbox"/> Pier Giorgio Frassati				

La Revistas científicas editadas por la universidad se encuentran con acceso a artículos completos, en cada uno de los portales de los Institutos, en la sección Publicaciones. Por ejemplo, la revista editada por el Observatorio de la Deuda Social Argentina:



El acceso artículos científicos se logra, por ejemplo, a través de la página de las facultades. En el caso, de la Facultad de Medicina, a través del *link* publicaciones se ingresa a la publicación *Universitas* que despliega los trabajos de investigación a texto completo:



Y también, otro ejemplo, es el acceso a los artículos y ponencias del Observatorio de la Deuda Social Argentina:



A la biblioteca se accede a través de la sección Biblioteca de la página principal que permite ingresar al Catálogo en línea:



En lo referente a investigaciones concretas que se lleven a cabo con otras instituciones podemos citar al Programa de Estudios de Procesos Atmosféricos en el Cambio Global:



Investigación

Agenda de actividades | Newsletter | Enlaces de interés | Novedades

Programa de Estudios de Procesos Atmosféricos en el Cambio Global



- 11 Instituto para la Integración del Saber
- 11 Departamento de Investigación Institucional
- 11 Investigación en las Facultades
- 11 Programa Observatorio Deuda Social Argentina
- 11 Programa de Estudios de Procesos Atmosféricos en el Cambio Global
- 11 Publicaciones del Departamento de Investigación Institucional
- 11 Contáctenos

Presentación

El Programa de Estudios de Procesos Atmosféricos en el Cambio Global (PEPACG) ha sido creado en Mayo de 2004 como programa multidisciplinario y es único en su género en el país.

El objetivo es establecer y desarrollar un grupo multidisciplinario de investigación que se ocupe tanto del estudio de los procesos atmosféricos en el marco del Cambio Global causado por el hombre como de los efectos de los mismos sobre el medio ambiente, el hombre, la sociedad y el desarrollo.

Las actividades fundamentales son la investigación básica y aplicada y la formación de especialistas con capacidad para trabajar tanto en investigación como interactuar con la sociedad.

También se propone promover el diálogo sobre Ciencia, Medio Ambiente y Fe, dadas las características éticas y hasta teológicas de la problemática ambiental.

Por **Cambio Global** se entiende el conjunto de modificaciones a los sistemas naturales y humanos que resultan de la acción del hombre sobre los sistemas naturales.

Podemos enumerar, entre otros, contaminación, deforestación, desertificación, adelgazamiento de la capa de ozono, cambio climático, pérdida de biodiversidad, urbanización excesiva y despoblamiento rural, etc.

- Presentación
- Integranes
- Áreas de investigación
- Publicaciones
- Presentaciones
- Boletines
 - Agujero de Ozono
 - Temporada de Incendios
 - Temáticos
- Cursos y actividades
- Prensa
- Contáctenos

CONCLUSIONES

1. Según la matriz elaborada para esta investigación, ninguna de las 81 universidades analizadas alcanza la máxima puntuación: 27 puntos. Una universidad pública logra los 23 puntos, pero tampoco ninguna los 26, 25, ni 24 puntos. Además, únicamente el 38% de las universidades, es decir menos de la mitad, obtiene la media del puntaje. Lo que demuestra que la divulgación del conocimiento que se genera en las altas casas de estudio no es comunicado mayormente a través de sus páginas *web*.
2. De las universidades argentinas que más puntaje han obtenido, sobresalen las públicas sobre las privadas. Lo que estaría manifestando su mayor interés por comunicar a la sociedad sus actividades académicas como una manera de devolver los aportes que realiza.
3. La universidad que ocupa el 1er. puesto en nuestro *ranking* es la Universidad Nacional de Rosario, con 23 puntos. No logra los 27 puntos porque no ofrece un texto completo ni las ponencias presentadas en los Congresos por ella organizados, ni los artículos científicos que realizan sus investigadores o los libros que editan. Además, no difunden a través de su página *web* sus memorias. Al analizar los motivos por los que no ha obtenido el máximo puntaje, concluimos que hubieran podido alcanzarlo con una simple extensión de sus enlaces, en el caso de congresos, artículos científicos y libros de manera de presentar abiertamente toda su producción académica.
4. La universidad privada que ocupa el 2do. puesto en el *ranking* general y el 1ro. entre sus pares es la Universidad Católica Argentina, con 22 puntos. Esta universidad no logra los 27 puntos porque no presenta 2 categorías: Divulgación de Congresos ni Memoria de Investigación. Además, si bien presenta la categoría Divulgación de libros propios no permite el acceso a los textos completos. Por tal motivo concluimos: como hemos hecho oportunamente la salvedad, la captura de la pantalla de las universidades se hizo en un momento determinado del año y se registraron los congresos que en esa oportunidad se divulgaban, esto no quita que, quizás, en otros meses del año se comunicara alguno, lo que le habría permitido alcanzar 2 o 3 puntos más. Esta universidad a través de su página *web* lleva a cabo una importante tarea de divulgación de los conocimientos que genera, lo que demuestra una inquietud por abrirse hacia la sociedad, independientemente de con qué recursos se abastezca.
5. De las 81 universidades argentinas analizadas, 79 de ellas presenta la categoría a) Noticias académicas, es decir la divulgación de las noticias que generan, lo que convierte a esta categoría en la más presente en sus páginas *web*. Esto es debido a que estas universidades cuentan con un Departamento de Relaciones Institucionales o de Comunicación Institucional, de Prensa o de Medios, desde donde se generan estas noticias universitarias como una manera de comunicar a la sociedad las actividades que realizan en su seno las diversas facultades que las componen, tanto vinculadas con novedades académicas como de extensión.

6. De las 81 universidades argentinas analizadas, 70 presentan la categoría h. Biblioteca, 35 universidades públicas y 35 universidades privadas, de las cuales 31 universidades públicas y 28 privadas permiten el acceso en línea a los libros de su base de datos de manera amplia, tanto para los miembros de la institución como para la comunidad en general. Esta es una actitud muy positiva ya que posibilitan a través de la Internet poder leer cualquiera de sus libros, sin ningún costo.

7. De las 81 universidades argentinas, 32 permiten acceder libremente al texto completo de las revistas que editan, 31 a la divulgación de las noticias científicas, 27 al texto completo de los artículos científicos que producen sus investigadores, 14 al texto completo de los libros que editan, 7 a los textos completos de las ponencias y posters de los congresos que organizan y 7, al texto completo de sus tesis doctorales, lo que pone de manifiesto el escaso interés por permitir el libre acceso de manera integral al conocimiento que generan.

8. La categoría i. Oficina de Transferencia de la Investigación (OTRI) la presenta poco más de la mitad de las 81 universidades argentinas analizadas: 45 universidades, de las cuales 32 son públicas y únicamente 14, privadas.
Este resultado demuestra la necesidad de trabajar en activar las relaciones entre la comunidad científica universitaria, las empresas y otros agentes socioeconómicos para el aprovechamiento de las capacidades I+D y resultados de la actividad investigadora de las universidades argentinas. La Innovación Científica y Tecnológica es un factor determinante para la competitividad de la economía argentina, por lo que resultaría imprescindible aprovechar la investigación que se realiza en el ámbito universitario para cubrir las necesidades reales que demanda el mundo empresarial. Las OTRI, ante el reto del nuevo modelo económico basado en el conocimiento, juegan un papel fundamental como nexo de unión entre los resultados de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) generados en la universidad y las preocupaciones y necesidades operacionales y comerciales de las empresas. A través de la identificación y difusión de las capacidades de los grupos de investigación de las universidades, se canalizarían y reforzarían la cooperación universidad-empresa, impulsando un modelo de transferencia adaptado a la evolución de la sociedad y el mercado Y aumentando la capacidad de comercialización de la innovación universitaria.

9. La categoría menos presente en las 81 universidades argentinas analizadas en la j. Divulgación de sus memorias investigación, ya que únicamente 5 universidades la presentan (3 públicas y 2 privadas) en sus páginas *web*. Este resultado lleva a ratificar el escaso interés de las universidades argentinas por divulgar los conocimientos que generan. Es menester recordar que las Memorias de Investigación recopilan los principales datos que reflejan el esfuerzo realizado por la universidad en investigación durante un período determinado (generalmente dos años), los recursos invertidos y los resultados obtenidos.
10. De la comparación de nuestro *ranking* con los *rankings* internacionales surge que la UNR, que es la primera en nuestro *ranking*, no está posicionada en ellos. Sí lo está la UNC, que en nuestro *ranking* de universidades públicas se encuentra en el 2do.puesto. También están la UBA y la UNLAP, que en nuestro *ranking* de universidades públicas están en el 5to. y 7m. puesto (ambas con igual puntaje). Además, están la UNNE y la UTN, que en nuestro *ranking* de universidades públicas se ubican respectivamente en 15to. y 16to. puesto (ambas con igual puntaje).

Concluimos que esta diferencia en la valorización de nuestra universidades se debe a que los *rankings* internacionales consideran como indicadores, por un lado, la cantidad de Premios Nobel obtenidos, de ahí que se posicione la UBA en el primer puesto de las universidades argentinas, y la cantidad de investigaciones altamente citadas y artículos publicados en *Nature* o *Science*, categorías que no estuvieron dentro de las que nosotros contemplamos para realizar nuestro *ranking*.

11. Las 81 universidades argentinas analizadas en este trabajo de investigación no presentan un modelo homogéneo y estandarizado mediante el que ofrecen sus recursos y resultados de investigación a través de la Internet.
12. Las páginas *web* de las 81 universidades argentinas analizadas no están sirviendo, aún, para que los investigadores de nuestro país divulguen de forma sistemática y generalizada el contenido de sus trabajos a la sociedad. Atendiendo a que el acercamiento de la ciencia al público es complejo y tiene limitaciones epistemológicas, lingüísticas, políticas, económicas y tecnológicas, entendemos que la posibilidad de utilizar los portales de la Internet de las universidades, sería una manera de difundir el conocimiento por ellas generados a la sociedad, ya que en la mayoría de los casos estos centros de estudio se financian con dinero público.

BIBLIOGRAFÍA

AAAS (2004), *150 Years of Advancing Science: A History of AAAS Origins: 1848-1899*.

AAAS (2004), *150 Years of Advancing Science: A History of AAAS AAAS and Science: 1900-1940*.

AAAS, *Advancing Science, Serving Society*. Recuperado el 29 de julio de 2009 de: <http://www.aaas.org/>

Aamodt, S. (2000), "Las leyes de la divulgación". *Revista 3 Puntos*. Buenos Aires: 2/10/2000.

Abramczyk, J. (1990), "La universidad y el periodismo científico". En: *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, Volumen CXXXVI, N° 534-535. 1990 (Junio-Julio); pp.158-159.

Accorsi, D. (2001), *Lo mejor de H.G.Oesterheld*. Buenos Aires: Editorial Columba.

Acevedo Días, J.A. "Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología". *Revista Enseñanza de la ciencia*, 16 (3), 1998; pp.409-420.

Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS). Recuperado el 8 de noviembre de 2009 y el 3 de julio de 2014 de: <http://www.anlis.gov.ar/>

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Recuperado el 8 de noviembre de 2009 y el 3 de julio de 2014 de: <http://www.agencia.mincyt.gov.ar/>

Aguillo, I., R. González Martín (1998) *La presencia de las Universidades iberoamericanas en Internet: Un estudio cibernético en el "cono sur"*. Madrid: CINDOC-CSIC.

Aguillo, I. F.; Granadino, Begoña y Llamas, G. "Posicionamiento en el *web* del sector académico iberoamericano". *Interciencia*, vol 30, núm. 12, diciembre 2005, pp. 735-738.

Ahrweiler, H. (1995), *Una ética para la comunicación científica*. *Quark*, 1. Recuperado el 5 de julio de 2009 de: <http://www.prbb.org/Quark/1.htm>

Albornoz, M., (1998) "Cómo leer desde la periferia las nuevas relaciones entre tecnología y sociedad". En: Finquelievich, S. Schiavo, E. (Comp). *La ciudad y sus TICs. Tecnologías de Información y Comunicación*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes; pp. 24,25

Albornoz, M, "Política científica y tecnológica. Una visión desde América latina". *Revista CTS+I (Revista Iberoamericana sobre Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación)* OEI, N° 1, septiembre de 2001. Recuperado el 25 de abril de 2009 y el 28 de junio de 2014 de: <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm> ; pp.63

- Albornoz, M., Fernández Polcuch, E., Alfaraz, C. (2001) “El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e interamericanos”. *Temas actuales de indicadores de la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires.
- Albornoz, M. (2002), *Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas*. Washington: OEA.
- Albornoz, M. “Un buen año nacional”. *Perfil.com/Ciencia*. Buenos Aires, 28/12/2006. Recuperado el 29/7/2014 de: <http://sun1.conicet.gov.ar/diarios/2006/diciembre/061.php>
- Albornoz, M. (2007), “Argentina, modernidad y rupturas”, en Sebastián; J. (Ed.) *Claves para el desarrollo científico-tecnológico en América latina*. Madrid: Siglo XXI; pp. 185-223.
- Albornoz, M. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 11/2/2009.
- Alboukrek, A. (1991), *La divulgación de la ciencia*. México: Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia.
- Albright, K.S. “*Glogal Measure of Development and the Information Society*”, New York, *New Library World*, vol. 106, núm. 1214/1215, 2005; pp. 320-331.
- Almond, G. A. (1950), *The American people and foreign policy*. New York: Harcourt Brace.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). Recuperado el 8 de noviembre de 2009 de: <http://www.aaas.org/>.
- American Bar Association, *History of the American Bar Association*. Recuperado el 25 de marzo de 2009 de: http://www.americanbar.org/about_the_aba/history.html
- Andrews E., Weaver A., Hanley D., Shamatha J., Melton G. (2005) *Scientists and public outreach: Participation, motivations, and impediments*. *Journal of Geoscience Education*, Arizona: Northern Arizona University ; pp. 281-293.
- Arbor, Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura*. España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Volumen CLXXX, N° 737, 2009 (Mayo-Junio). Bimestral.
- Arbor, Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura*. España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Volumen CLXXX, N° 738, 2009 (Julio-Agosto). Bimestral.
- Arbor, Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura*. España. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Volumen CXC, N° 766, 2014 (Mayo-Junio). Bimestral.

Aristóteles (1967), *Metafísica*, Obras completas, Tomo II. Buenos Aires: Editorial Bibliográfica Argentina S.R.L; pp.83.

Arocena, R. y Sutz, J. (2007) “La universidad para el desarrollo”. En B. Kliksberg (Ed.), *Coloquio Internacional “Por un mundo mejor. El rol de la sociedad civil y los objetivos del milenio”*. Buenos Aires, PNUD-AMIA-AECI.

Atrio, J. (2006), *CONICET: ciencia y tecnología para el desarrollo*. Buenos Aires: Edición Nacional Editora & Impresora.

Aula del Mundo. Recuperado el 20 de marzo de 2009 de:
<http://www.elmundo.es/aula/50carreras/>

Australian University Rankings. Recuperado el 20 de marzo de 2009 de:
<http://www.australianuniversities.com.au/rankings/>

Babini, D. (2011) “Acceso abierto a la producción científica de América latina y el Caribe. Identificación de principales instituciones para estrategias de integración Nacional”. *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*. Buenos Aires jul. /dic.

Babini, J. (2006), *La otra Argentina. La ciencia y la técnica desde 1600 hasta 1966, síntesis cronológica*. San Martín: Centro de Estudios de Historia de la Ciencia José Babini, Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín.

Banco Mundial (2007), *Informe anual del Banco Mundial*. Recuperado el 9 de julio de 2009 de: <http://www.bancomundial.org/publicaciones/>

Banco Mundial (2010), *Informe anual del Banco Mundial*. Recuperado el 8 de agosto de 2009 de: <http://www.bancomundial.org/publicaciones/>

Bär, N., “Eduardo Charreau: ‘Hay que aumentar la inversión en ciencia’”. *La Nación*. Buenos Aires, 13/3/2008.

Baraño, L. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 26/1/2009.

Barceló, M., (1998), “Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción”. *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura* (11), Barcelona; pp.94.

Barnes, B. (1985), *Sobre ciencia*. Barcelona: Labor.

Bauer, M.; Shoon, I., “*Mapping variety in public understanding of science*”, *Public Understanding of Science*, Vol. 9, Nº 3, 1993,

Belenguer Jané, M. (2002), *Introducción al periodismo científico*. Sevilla: Padilla Libros.

- Bell, D. (1973), *The Coming of the Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. Penguin: Harmondsworth; pp. Prefacio, 12, 13, 24, 37, 44, 45, 52
- Beltrán Marí, A. (1997), *Galileo, ciencia y religión*. Barcelona: Paidós.
- Bensaude-Vincent, B. (2000), *L'opinion publique et la science*. París: Institut d'Édition Sanofy-Synnthéabo.
- Berger, P. y Luckmann, Thomas (2003), *La construcción social de la realidad*. (1ª. ed. 1986). Buenos Aires: Amorrirtu.; pp.4, 14, 36.
- Berkeley, G. (1990), *Tres diálogos entre Hilas y Filonus*. Madrid: Alianza Editorial.
- Berkeley, G. (1992), *Tratado sobre los principios del conocimiento humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bernal, J. (1964), *Historia social de la ciencia*. Barcelona: Ediciones 62; pp. 42
- Berman, M. (1989), *Todo lo sólido se desvanece en el aire: la experiencia de modernidad*. Madrid: Siglo XXI.
- Berners-Lee, T.; Mark Fischetti (2000), *Tejiendo la red*. Madrid: Siglo XXI.
- Bernstein, B. (1993), *La estructura del discurso pedagógico*. Madrid: Morata.
- Best, J. (1978), *Cómo investigar la educación*. Madrid: Ediciones Morata; pp. 22
- Bettetini, G. (1993), “Tecnología y comunicación”. En Bettetini y Colombo (Comp.), *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Buenos Aires. Paidós; pp. 15-39.
- Bhom, M. (2002), *EUSCEA: A quantum leap for European science communication, 7th International conference on the Public Communication of Science and Tecnology*, Cape Town.
- Bindé, J. (2005), “Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO”. *Ediciones UNESCO*, París, pp.17-24.
- Bienvenido, L. (1999), *El documental de divulgación científica*. Barcelona: Paidós. p.42
- Bisang, R. , “Libre mercado y política científica en Argentina”. *Redes*. Buenos Aires, nº 3, 1995.
- Blom, P. (2007), *Encyclopédie: El triunfo de la razón en tiempos irracionales*. Madrid: Anagrama; pp.65
- Blum, D. (1997), *Sex on the Brain*. New York: Viking.

- Boardman, P. y Bozeman, B. (2004), “*University scientist role strain: scientific values and the multipurpose multidiscipline university research center*”. *Draft Paper, Research Value Mapping Program, Georgia Institute of Technology*
- Bockowski, P. (1998), “Entendiendo el entramado de procesos comunicacionales que acontecen en la construcción de prácticas y conocimientos científicos: una entrevista con Bruce Lewenstein acerca de la ciencia y los medios de comunicación”. *Redes*, nº 11, Buenos Aires, pp. 165-185.
- Bodmer W., Wilkins J. (1992), “*Research to improve public understanding programmes*”. *Public Understanding of Science*, 1(1), pp. 7-10.
- Boido, G. (1996), *Noticias del planeta Tierra: Galileo Galilei y la revolución científica*. Buenos Aires: AZ editora.
- Bonfil Oliveira, M. (2001), “La ciencia como bien cultural”. *Lunes en la Ciencia*, n. 198 noviembre.
- Bonfil Olivera, M. (2002), “La difusión cultural de la ciencia: un puente para reintegrar la ciencia a la cultura”. *Congreso La Ciencia ante el Público. Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico*. Salamanca, Ediciones Universidad de Salamanca.
- Borchelt R.E. (2001), “Communicating the future”. *Science Communication*, 23 (2), pp. 194- 211.
- Borches, C. y Doria, A., (1997), “A 50 años del Premio Nobel de Bernardo Houssay”, *Revista Exacta Mente*, Año 4, nro. 9, septiembre.
- Bourdieu, P. (2000), *Los usos sociales de la ciencia*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión: pp. 11. 12.
- Bourdieu, P. (2008), *Homo Academicus. Un tratado de las pasiones académicas*. Traducido por Ariel Dillon. (1ª edición en francés 1948). México: Siglo XXI.
- Bourges Rodríguez, H. (2002), “Algunas reflexiones sobre la divulgación de la ciencia”. En Tonda, J., Sánchez, A. M., Chávez, N. (Coord.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional de México; pp. 45-55.
- Bromberg, P. y Granés, J. (1986), “La divulgación de la ciencia ¿Un mito?” En *Periodismo Científico en los países del Convenio Andrés Bello*, Nº 7. Bogotá: SECAB, pp. 270, 271.
- Broncano, F. (2000), *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*. Barcelona: Paidós; pp.34
- Brown, H., (1972), “*History and the Learned Journal*”, *Journal of the History of Ideas*, Pennsylvania, 33, (3); pp. 365-378.

- Bruno, M.C.O. (2001), "*Princípios gerais de museologia e comunicação museológica*", In S. Creatana, E. W. Hamburger, D. M. Silva y Mascarenhas (Org), *Educação para a ciencia, Durso para treinamento em centros e museus de ciencia*, São Paulo, Editora Livraria da Física; pp. 267-269.
- Buchbinder, P. (2005), *Historia de las universidades argentinas*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Bucchi, M. (1995), *When scientists turn to the public*, Tesis doctoral, Universidad de Florencia; pp. 56.
- Bucchi, M. (1998), *Science and the media: alternative routes in scientific communication*. (1st ed.). Londres: Routledge.
- Bueno, W. C. (1982), *Jornalismo Científico e transferência de tecnologia*. En: Carlos Eduardo Lins da Silva. (Org.). *Jornalismo Científico e dependência: o caso brasileiro*. 1 ed. Brasília: CNPq, v. 1, pp. 7-15.
- Bueno, W.C. (1984), *Jornalismo científico no Brasil: os compromisos de uma prática dependente*. Tesis de doctorado. São Paulo: Universidade de São Paulo –ECA pp. 23, 39.
- Bueno, W.C. (2000), *Os novos desafios do jornalismo científico. VII Congreso Iberoamericano de Jornalismo Científico. Buenos aires*. Recuperado el 8 de julio de 2014 de:
<http://www.comunicacaoempresarial.com.br/artigojornacientificowilbuenodesafios.htm>
- Bunders, J. (1994), *Participative Strategies for Science Based Innovation. The Case of Biotechnology for Small-scale Farmers in Developing Countries*. Ámsterdam: VU University Press.
- Bunge, M. (1979), *La ciencia, su método y su filosofía*. (1ª. ed., 1960). Buenos Aires: Siglo Veinte.
- Bury, J. (1971), *La idea del progreso*. Madrid: Alianza; pp. 76, 85, 169, 206.
- Bustos, J.C. de M. (2006), *Comunicación sostenible y desarrollo humano en la sociedad de la información*. Madrid: Agencia Española de Cooperación Internacional. Dirección General de Relaciones Culturales y Científicas. pp. 55,75-77, 87.
- Caldas, G. , "*Mídia, ciencia e sociedade, ou Journalistas e cientistas: uma relação de parceria*". *Observatorio da Imprensa*. Campinas, Nº49, 20/7/1998; pp. 49.
- Calder, N., "Los científicos reciben de la prensa el trato que se merecen", *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*. Madrid, Nº11, abril-junio, 1998, pp. 13.

- Calvo Hernando, M. (1971), *Periodismo científico*. Caracas: Instituto Politécnico Nacional.
- Calvo Hernando, M. (1977), *Periodismo Científico*. Madrid: Paraninfo; p. 49.
- Calvo Hernando, M. (1982), *Civilización, tecnología e información*. Barcelona: Edit. Mitre.
- Calvo Hernando, M. (1990 a), “El periodismo científico del IIIer milenio”. *Arbor*, CXXXXVI (534-535); pp. 59-71.
- Calvo Hernando, M. (1990 b), *Ciencia y periodismo*. Barcelona: Edit. CEFI (Centro de Estudios para el Fomento de la Investigación).
- Calvo Hernando, M. (1992 a), “La divulgación en una sociedad tecnológica”, *Teoría*, Vol. VII, n 16-18.
- Calvo Hernando, M. (1992 b), *Periodismo científico*. Madrid: Paraninfo. 25,31.
- Calvo Hernando, M. (1996), “1665, una fecha para el comienzo de la divulgación científica”. *Periodismo Científico. Publicación de la Asociación Española de Periodismo Científico*, Madrid, Nº 13, marzo.
- Calvo Hernando, M. (1997), *Manual de periodismo científico*. Barcelona: Bosch; pp. 28, 48, 56,76, 87.
- Calvo Hernando, M. (1999), *El nuevo periodismo de la ciencia*. Quito: CIESPAL.
- Calvo Hernando, M. (2000 a). “La comunicación de la ciencia al público, un reto del Siglo XXI”. En G. Kreiz y C. Pavan (eds.), *Os donos da paisagem, Estudos sobre paisagem. Estudos sobre divulgação científica*. São Paulo: Núcleo José Reis de Divulgação Científica – ECA; pp. 187-197.
- Calvo Hernando, M., (2000 b), “Hacia una teoría de la comunicación de la ciencia”, *Periodismo científico*. Madrid, Nº 30, pp.4.
- Calvo Hernando, M. (2003), *Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud*. México: UNAM, Dirección General de Divulgación de las Ciencia; pp. 17, 19,21.
- Calvo Hernando, M. (2004), *Diccionario de términos usuales en el Periodismo Científico*. México: Instituto Politécnico Nacional; pp. 104.
- Calvo Hernando, M. (2005 a), “Desafíos del Siglo XXI para la comunicación de la ciencia”. En Martín Ruiz, Antonio; Trelles Rodríguez, Irene y Zamarrón Gaiza, Guadalupe (Coord.), *Universidad y Comunicación Social de la Ciencia*. Granada, Universidad de Granada; pp.14.
- Calvo Hernando, M. (2005 b), *Periodismo científico y divulgación de la ciencia*. Madrid: Acta y Cedro; pp. 14,32, 88.

- Campaña CRIS (2003). “*La Pregunta para la Sociedad Civil*”, Documento temático No. 1. Recuperado el 29 de agosto de 2009 de:
http://movimientos.org/foro_comunicacion/show_text.php3?key=2220
- Carmona, G. (1995), *Michel Faraday: un genio de la física experimental*. México: FCE. pp.76.
- Caro, P. (1997), *Tensions between science and education in museums and elsewhere*, In F. Graham & J. Carding (eds.), *Here and now: Contemporary science and technology in museums and science centres*. Londres, *Science Museum*.
- Carrillo Trueba, C., “La divulgación de la ciencia en el mundo fragmentado”. *Ciencias*. México, volumen 46, número 3, julio-septiembre, 1998.
- Carson, R. (1962), *La primavera silenciosa*. Barcelona: Grijalbo.
- Casacubieta, D. (2002), “La transmisión del conocimiento en los nuevos medios: un acercamiento cognitivo”. *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, (25). Recuperado el 10 de agosto de 2009 de:
<http://www.imim.cat/quark/num25/025058.htm>
- Cassidy, S. (2005), *Six Higher education colleges are given full University status*. Reino Unido: *Independent Digital*. Recuperado el 9 de octubre de 2014 de:
http://educacion.independent.co.uk/low_res/story.jsp
- Castells, M. (1999 a) *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*, Volumen 1: *La Sociedad red*. (1.ed. en español). Siglo XXI Editores: México. pp. 28-30, 31, 41, 42, 45, 47, 58, 65, 87, 90, 404, 409, 445.
- Castells, M. (1999 b), *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura: La Sociedad Red*. México: Siglo XXI; pp. 47,58.
- Castells, M. (2001), *La galaxia Internet*. Barcelona: Areté-Plaza Janés.
- Castells, M. (2002), *La dimensión cultural de Internet*, Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado el 5 de junio de 2009 de:
<http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html,86>.
- Cazaux, D. (2007), *La comunicación pública de la ciencia y la tecnología: La importancia de estrechar vínculos entre científicos y periodistas*. Ponencia presentada en julio en el *Primer Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia la Tecnología, Quilmes*, Buenos Aires.
- Cazaux, D. , “La Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad del Conocimiento”, *Razón y Palabra*, vol. 13, n 65, noviembre-diciembre, 2008.

- Cazaux, D. (2010), *Historia de la Divulgación Científica en la Argentina*. Buenos Aires: Teseo.
- Cazaux, D. (2013), “Quién comunica la ciencia”. *Bitácora-e Revista Electrónica de Estudios Sociales, Históricos y Culturales de la Ciencia y la Tecnología*. N°1. Recuperado el 6 de diciembre de 2014 de:
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/37294/1/articulo1.pdf>
- Cerejido Mattioli. (2002), “El vulgo para el que se divulga”. En Tonda, J., Sánchez, A. M., Chávez, N. (Coord.) *Antología de la divulgación de la ciencia en México*. México. Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional de México; pp. 75-82.
- Chaparro, M. C., “De la ciencia al pueblo por la vía periodística. Una propuesta ética y técnica para la divulgación de los actos y hechos de la investigación científica por los medios de comunicación de masas. *Arbor*, volumen CXXXVI, N° 529, enero, 1990; pp 534-535,
- Chaparro, F. (2010), “Universidad, creación de conocimiento, innovación y desarrollo”. En: Albornoz, M. y López Cerezo, J. A. (Ed.) *Ciencia, Tecnología y Universidad en Iberoamérica*. Buenos Aires: Eudeba; pp. 43-67.
- Chaves, C. (2001), “*O conhecimento sobre jornalismo científico: análise das tendências Evidenciadas pela literatura acadêmica brasileira*”. En E. Guimaraês (Org.), *Produção e circulação do conhecimento. Estado, mídia, sociedade*. Campinas: Pontes; pp.153-210.
- Chudnovsky, D; López, A. y Pupato, G. (2004), *Research, Development and Innovation Activities in Argentina: Changing roles of the public and private sectors and policy issues*, documento preparado por el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT) a requerimiento del *International Development Research Centre (IDRC)*.
- Ciencia Hoy*. Editorial. Buenos Aires. N° 44, vol. 8, ene-feb. 1998.
- Claessens, M. (1996), *Los descubrimientos científicos contemporáneos*. Barcelona: Gedisa, pp. 61.
- Cloître, M. y T. Shinn , “*Enclavement et diffusion du savoir*”, *Information sur les Sciences Sociales*. California, 25 (1), 1985; pp. 161-187.
- Cloître, M. y Shinn, T. (1986), “*Expositor practice: social, cognitive and epistemological linkages*”. En T. Shinn & R. Whitley (Ed.), *Expository science: forms and functions of popularization*. Dordrecht: Reidel.
- Coll-Vinent. R. (1994), *Ciencia documental: principios y sistemas*. Mitre: Barcelona. pp.13.

Colombo, F. (1993), “La comunicación sintética”. En: Bettetini y Colombo (Comp.) *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Buenos Aires: Paidós, pp.229 a 257.

Comisión Europea, Plan de acción “Ciencia y Sociedad”. Recuperado el 11 de noviembre de 2009 de: http://ec.europa.eu/research/science-society/action-plan/03_action-plan_es.html

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Recuperado el 12 de julio de 2009 y 3 de julio de 2014 de: <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/>

Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Reactor Nuclear CAREM. ECYR-AR Enciclopedia de ciencias y tecnologías en la Argentina. Recuperado el 19 de julio de 2014 de: http://cyt-ar.com.ar/cyt-ar/index.php/Reactor_nuclear_CAREM

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU). Recuperado el 6 de mayo de 2009 de: www.coneau.edu.ar

Comunidad Virtual MISTICA, *Metodología e Impacto Social de las TIC en América*. Recuperado el 5 de noviembre de 2014 de: <http://www.funredes.org/mistica/>

Comte, A. (1844), *Système de politique positive o Traité de sociologie instituant la religion de l'humanite*. París, pp.103-104.

Comte, A. (1987), *Curso de filosofía positiva*. Fuenlabrada: Magisterio Español.

Comte (2000), *Discurso sobre el espíritu positivo*. Madrid: Alianza Editorial.

Conferencia Mundial sobre Educación Superior 2009 (CMES 2009). Recuperado el 8 de octubre de 2009 de: <http://www.univnova.org/documentos/37.pdf>

Conferencia Regional de Educación Superior en América latina y el Caribe, (CRES 2008). Recuperado el 20 de junio de 2009 de: <http://www.cres2008.org>

Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP). Recuperado el 15 de abril de abril de 2009 y el 3 de agosto de 2014 de: <http://www.crup.org.ar/>

Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología. Recuperado el 9 de septiembre de 2009 y el 5 de septiembre de 2014 de: <http://www.cicyt.mincyt.gov.ar/>

Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). Recuperado el 8 de septiembre de 2009 y el 8 de agosto de 2014 de: <http://www.cin.edu.ar/>

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y técnicas (CONICET). Recuperado el 8 de octubre de 2009 y el 28 de agosto de 2014 de: <http://www.conicet.gov.ar/>

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), (2006), “50 Aniversario 1958-2008”. Buenos Aires; pp. 44.

- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), (2013), “Los números del CONICET en 30 años de democracia”. Buenos Aires, 11 de octubre.
- Coracini, M. J. (1992),” *Desconstruyendo o discurso de divulgação*”. En R. Arrojo (Org.), *O signo desconstruído* (1ra.ed.). Campinas: Pontes.
- Cornelius, G. (1998), *Is popularization of science possible?* Bélgica: IIAIAEIA, Universidad Libre de Bruselas; pp.32.
- Cortiñas, S. (2006), “Un recorrido por la historia del libro de divulgación científica”, *Quark: Ciencia, Comunicación y Cultura*, Madrid, núm. 37-38; pp. 58-64.
- Corrado M, Pooni K., Hartfree Y. (2001), *The role of scientists in Public Debate. Research study conducted by MORI for The Wellcome Trust*. Londres: *Market & Opinion Research International* (MORI).
- COSCE. Confederación de Sociedades Científicas de España (2005). Acción CRECE. Comisiones de Reflexión y Estudio de la Ciencia en España. Madrid: COSCE. Recuperado el 2 de diciembre de 2009 de:
<http://www.cosce.org/pdf/crece.pdf>
- Cossons, N. (1996), *Science, cultura and museums, The Annual European Museum Forum Lectures*. Mannheim: University of Mannheim.
- Courrier, Y., “*Société de l’information et technologies*”, Recuperado el 9 de junio de 2009 de: http://www.unesco.org/webworld/points_of_views/courrier_1.shtml
- Cozzens, S. E., Healey, P., Rip, A. Ziman, J. (Ed.), (1990), *The Research System in Transition*. Dordrecht the Netherlands: Kluwe.
- Cueto, M. (1989), *Excelencia científica en la periferia*. Lima: Grade-CONCYTEC.
- Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información CMSI (2003), *Declaración de principios: Construir la Sociedad de la Información. Un desafío global para el Nuevo Milenio*. Documento WSIS-03/GENEVA/4-S. Recuperado el 12 de mayo de 2004 y el 15 de julio de 2014 de:
https://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=en&id=1161|1160|1164
- Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (2003). “Construir sociedades de la información que atiendan a las necesidades humanas”, Declaración de la Sociedad Civil, Ginebra. Recuperado el 4 de junio de 2009 de:
http://alainet.org/active/show_text_en.php3?key=5145
- Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información UIT. Ginebra 2003-Túnez 2005. Recuperado el 27 de abril de 2009 y el 8 de junio de 2014 de:
http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=en&id=1161|1160 .

CV MISTICA (2003), *Las sociedades de los saberes compartidos*. Elaboración colectiva. Coordinadora Senaída Jansen. Recuperado el 12 de marzo y el 17 de julio de 2014 de:
<http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/tematica/utopista/utopistav1/ut-desnudo6.html#3.1.SsSC>

Chalmers, A. (1982), *Qué es esa cosa llamada ciencia*. Madrid: Siglo XXI (2da. edición 1984).

DAAD Recuperado el 18 de marzo de 2009 de:
<http://ic.daad.de/accra/EigenerNewsletter/2006/Newsletter%20November%202006.pdf>

Dahinden, U. (2001), *Public understanding of science and public participation in science: competing or complementary paradigms, 6th International Conference on Public Communication of Science & Technology*, Ginebra.

David, P.; Foray D. (2002), “Una introducción a la economía y la sociedad del saber”. ISSJ Internacional Social Sciences Journal, Nro. 171 “Sociedad del conocimiento”, UNESCO, marzo, pp. 8-22.

De Bustos, J. C. (1996), *Cultura, Comunicación y Desarrollo*, Cuadernos de Trabajo n. 16. Hegoa: Bilbao.

Declaración de la sociedad civil en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información “Construir sociedades de la información que atiendan a las necesidades humanas” (2003) Recuperado el 10 de junio de 2009 <https://www.itu.int/wsis/docs/geneva/civil-society-declaration-es.pdf>

De Kerkhove, D. (1997), *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la Web*, Barcelona: Gedisa.

Dellamea, A. (1995), “La formación de periodistas científicos: un desafío para el siglo XXI”, conferencia *Congreso Iberoamericano de Periodismo Técnico y Especializado*, Asociación Iberoamericana de Periodistas Especializados y Técnicos (AIPET), Buenos aires, septiembre de 1995; pp.23, 26, 31.

Dellamea, A. (2001), “La formación de divulgadores y democratizadores de la ciencia y la tecnología: Un desafío para los países en desarrollo”, *II Encuentro Iberoamericano de Periodismo Científico*, Red UREL, Fundación Fidal y CIESPAL, Quito, Ecuador, marzo.

de Hoyo, M. (2002), “El periodista y el lenguaje científico”. *Congreso La Ciencia ante el Público. Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca; pp. 79.

de Reis, J. (1999), “El camino de un divulgador científico”, en *El nuevo periodismo de la ciencia* [Manuel Calvo Hernando]. Quito: Ciespal; pp. 218.

Tiempo Argentino. “Desde el año 2014 regresa un científico argentino cada tres días”.
Buenos Aires, 29/10/2011.

Del Bello, J., Barsky, O. y Giménez, G. (2007), *La universidad privada argentina*.
Buenos Aires: Libros del Zorzal; pp. 357, 363

de Semir, V. (2002), “Aproximación a la historia de la divulgación científica”, *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*; Madrid, pp. 22,26.

De Vedia, M. (1998), “Sufrieron una abrupta caída las revistas de divulgación científica”. *La Nación*, Buenos Aires, 14 de abril; pp. 10.

Devoto, R. (2004), *El INTA y sus iniciativas de vinculación tecnológicas: hitos y propuestas*. Recuperado el 8 de septiembre de 2009 de:
<http://www.inta.gov.ar/uvt/iniciativas.pdf>

Díaz Noci, J. “Tendencias del periodismo electrónico. Una aproximación a la investigación sobre medios de comunicación en Internet”. *Zer*, (2), 199); pp 34-35.
Recuperado el 8 de agosto de 2009 de: <http://www.ehu.eus/zer/zer2/6artdiaz.html>

Dickson, D. (1985), *Tecnología alternativa*. Barcelona: Orbis.

Dierkes, M. y von Grote, C (Eds.) (2003), “*Between understanding and trust. The public, science and technology*”. Routledge: Londres.

Dirección Nacional del Antártico. Instituto Antártico Argentino. Recuperado el 4 de abril de 2009 y el 6 de agosto de 2014 de: <http://www.dna.gov.ar/>

Dunwoody, S. (1999), “*Scientists, journalists and the meaning of uncertainty*”, En S. M. Friedman, S. Dunwoody & C. L. Rogers (Eds.), *Communicating uncertainty: media coverage of new controversial science*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 59-80.

Durant, J., Geoffrey E. y Geoffrey T. (1992), “*Public understanding in Britain: the role of medicine in the popular representation of science*”, *Public Understanding of Science*, Londres, N° 1, 1992; pp. 161-182.

Durant, J. , “*Participatory Technology Assessment and True Democratic Model of the Public Understanding of science*”, en *Science and Public Policy*, t. XXVI, n° 5, Londres, octubre, 1999; pp. 313-319.

Durant, J. *et al* (2003), “*Two cultures of Public Understanding of Science and Technology in Europe*”. En Dierkes, M. y von Grote, C (Eds); *Between Understanding and Trust: the Public, Science and Technology*. Routledge, Amsterdam, The Netherlands; pp. 131-156.

Echeverría, J. (1995), “Los cuatro contextos de la actividad científica”. En: *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal; p. 59.

- Echeverría, J., “La filosofía de la ciencia a finales del siglo XX” en *Boletín de la Fundación Juan March*. Madrid, junio-julio, 1997.
- Echeverría, J. (1999), *Introducción a la metodología de la ciencia*. Madrid: Cátedra. pp.20.
- Echeverría, J. (2003), *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica; pp. 67.
- Edwards, C. (2002), *Evaluating European Public Awareness of Science Initiatives. A review o the literatura, 7th International Conference on the Public Communication of Science and Technology, Cape Town*.
- Einsiedel, E. y Thome, B. (1999), “Public responses to uncertainty”. En Friedman, S., Dunwoody, S., y Rogers, C. (Coord.). *Communicating uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher; pp. 43-58.
- Elena, A.; Ordoñez, J.; Colubi, M. (1998) (Comps), *Después de Newton: ciencia y sociedad durante la Primera Revolución Industrial*. Barcelona: Rubí.
- Elena, A. (2002), *Ciencia, cine e historia. De Méliès a 2001*. Madrid: Alianza.
- Elías, C. (2012), “La comprensión pública de la ciencia como campo emergente de investigación”, *SEBBM 173*, Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular, Madrid.
- “El retorno al país de científicos argentinos como política de Estado”. Agencia CyTa-Instituto Leloir. OEI-AECID. Buenos Aires, 21/1/2011.
Recuperado el 9 de agosto de 2014 de:
http://www.oei.es/divulgacioncientifica/reportajes_487.htm
- Epstein, V. (1998), *Some differences between guiding principles (ethos) of journalists and Scientists, LAMCR Conference, Glasgow*, p. 98.
- Epstein, V. (2003), *Divulgação científica, 96 verbetes*. Campinas: Pontes; p. 67.
- Espacio Europeo de Educación Superior. Recuperado el 27 de septiembre de 2009 de: <http://www.eees.es/>
- Estrada, L. (2002), “La divulgación de la ciencia”. En: Tonda *et al* . *Antología de la Divulgación de la Ciencia en México*. México: UNAM; p. 139.
- Etzioni, A., y Nunn, C. (1974), “The public appreciation of science in contemporary America “, *Daedalus*, vol 3, n° 3, pp.195-205.
- Etzkowitz, H. (1990), “The Second Academic Revolution”. En: Susan Cozzens y Peter Healey (Ed.), *The Research System in Trnsition*. Amsterdam: Kluwer.

- Evans, W. y Priest, S. H., "Science content and social context", *Public Understanding of Science*, Londres 4 (4), 1995; pp. 327-350.
- Fayard, P. "Between growing specialization and community: the historical project of Public Communication of Science & Technology (the case of Europe)", *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Barcelona, (8), 1997; pp. 61.
- Fayard, P. (1998), *La communication scientifique publique. De la vulgarisation à la médiatisation*. (1ª.ed. 1988). Lyon: *La Chronique Social*.
- Fayard, P. (2003 a), "Punto de vista estratégico sobre la comunicación pública de la ciencia y la tecnología", *Quark, ciencia, medicina, comunicación y cultura*, Barcelona, (28), pp. 1-5.
- Fayard, P. (2003b), *Problemas comunes, culturas diversas. La información científica y técnica en la gran prensa nacional europea*. Ginebra: Z'Editions; pp. 43, 67.
- FECYT, OEI y RECYT (2009), Encuesta a grandes núcleos urbanos.
- Felt, U. (2003), *Why should the public 'understand' science? A historical perspective on aspects of Public Understanding of Science*. En Dierkes, M. y von Grote, C. (Eds.); *Between Understanding and Trust: the Public, Science and Technology*. Routledge, Amsterdam, The Netherlands; pp. 7-38.
- Feyerabend, P. (1975), *Against Method*. Londres: *New Left Books*.
- Feyerabend, P. (1981), *Contra el método*. Barcelona: Ariel.
- Feyerabend, P. 1985), *Por qué no Platón*. Madrid: Tecnos.
- Feyerabend, P. (1987), *Adiós a la razón*. Madrid: Tecnos.
- Feyerabend, P. (1989), *Límites de la ciencia: explicación, reducción y empirismo*. Barcelona: Paidós.
- Feyerabend, P. (1991), *Diálogos sobre el conocimiento*. Madrid: Cátedra.
- Fleming, R. W. (1987), *High-school graduates' beliefs about science-techhology-society II. The interaction among science, technology and society*, *Science Education*, 71 (2), pp. 163-186.
- Fluckiger, F., "Los investigadores europeos y su red", *Mundo científico*. Madrid, número 21, 2000; pp.21.
- Friedman, S. M., Dunwoody, s., y Rogers, C.L. (1999), *Communicating uncertainty. Media corraege of new and controversial science*. Mahwah: *Lawrence Earlbaum Associates*.

- Furrer, M. "Last Minute Diplomacy: The WSIS in Geneva 2003". Recuperado el 8 de septiembre de 2014 de: http://mercury.ethz.ch/serviceengine/Files/ISN/169882/ichaptersection_singledocument/f3cb6da3-fc41-405f-9c0f-4fdf28bab8d3/en/13.pdf
- Galo Gómez, O. (2005), *La Universidad: sus orígenes y evolución*. México, DC.: UNAM.
- García Barreno, P. (1999), "Editorial: Educación científica ciudadana", *Revista Arbor, ciencia pensamiento y cultura*, junio, nº 642, tomo CLXIII.
- García-Bedoya, C. (2006), *Los rankings universitarios. Un análisis comparativo. Con una propuesta tentativa y preliminar de ranking de las universidades peruanas*. Perú: Universidad Nacional de San Marcos; pp. 42, 48.
- García Ferreiro, V. (2002), *Las ciencias sociales en la divulgación*. México: UNAM. pp.14.
- García Guadilla, C. (Ed.) (2008), *Pensadores y forjadores de la universidad latinoamericana*. Venezuela: IESALC-UNESCO/CENDES.
- García Palacios, E.M. et al (2001), *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación Conceptual*. Madrid: OEI.
- Gascoigne T., Metcalfe, J., *Incentives and Impediments to scientists communicating through the media. Science Communication*, Londres, 18(3) 1997, pp. 265-282.
- Gascoigne, T., & Metcalfe, J. (2001), "Why do governments spend Money on national programs of science awareness?", *7th International Conference on the Public Communication of Science and Technology*, Ginebra.
- Gaskell G. (2005), "Towards a culture of science communication: Core theme 3". *Science in Society Forum. Brussels, March*. Recuperado el 9 de agosto de 2009 de: http://ec.europa.eu/research/conferences/2005/forum2005/index_en.htm
- Gaus, O., Wildt, J. (1998), *Science without audience? 5th International Conference on Public Communication of Science and Technology*. Berlín. Recuperado el 10 de diciembre de 1999 de: http://www.fu-berlin.de/pcst98/Paper_pdf/wildt_gaus.pdf
- Geymonat, L. (1994), *El pensamiento científico*. Buenos Aires: Eudeba, pp.43, 94.
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowonty, Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994), *The new production of knowledge. The Dynamics of science and research in contemporary societies*. Londres, Thousand Oaks, Nueva Delhi: Sage Publications.
- Giddens, A. (1997), *Política, sociología y teoría social: reflexiones sobre el presente social clásico y contemporáneo*. Madrid: Paidós, pp. 56.

- Gil Pérez, D. y Vilches, A. (2003), *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press, pp. 67.
- Golombek, D. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 16/2/2009.
- Gomes, I. M. (1999), “*Divulgação científica e mídia digital*”, XII Congresso Brasileiro de Comunicação, INTERCOM-Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação.
- González Bedia, M. (2002), “El problema de la divulgación científica: naïve”. *Congreso La ciencia ante el público. Cultura humanista y desarrollo científico-tecnológico*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, pp.4.
- González García, M.; López Cerezo, J.A. y Luján, J.L. (Eds.) (1996), *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la Tecnología*. Madrid: Tecnos, pp.45
- Goodell, R. (1977), *The risible scientists*. Boston: Little, Brown.
- Gorz, A. (2004), *L'immatériel*. París: Galilée, pp.13.
- Gregory, J.; Miller, S. (1998), *Science in Public. Communication, Cultura and Credibility*. Nueva York y Londres: Plenum Trade; pp.1, 31, 86, 89.
- Gribbin, J. (2003), *The scientists: a history of science told through the lives of its greatest inventors*. Nueva York: Random House; pp.22.
- Gross, A., “*The roles of rhetoric in the public understanding of science*”. *Public Understanding of Science*. Londres, volumen 3, número 1, enero 1994; pp. 3-23.
- Guedón, J.C., “La fuerza de la inteligencia”, *Mundo científico*, Madrid, 211, 2000; pp. 266.
- Gurumurthy, A. (2013), *IT for Change* Intervención en la sesión final de la Reunión de evaluación de la CMSI+10, Unesco, París, 27 de febrero de 2013.http://www.itforchange.net/sites/default/files/ITfC/WSIS+10%20-%20Anita%20Gurumurthy_Spanish.pdf p. 98
- Gutiérrez, P. (2014), “Las bodas de plata de la web: 25 años de una idea que cambió el mundo”. *La Nación*, Tecnología, Buenos Aires, 13 de marzo; pp. 23
- Habermas, J. (1986), *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos.
- Halty-Carrere, M. (1986), *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. México: El Colegio de México.

- Hamburger, E.W. (2000), *A popularização da ciencia no Brasil*. In S. Creatana, E. W. Hamburger, D. M. Silva & S. Mascarenhas (Org.), *Educação para a ciencia. Curso para treinamento em centros e museus de ciencia*. São Paulo, Editora Livraria da Física; pp.31-40.
- Hardwig, J. (1985), “*Epistemic dependence*”, *The Journal of Philosophy*, New York: Columbia University, vol. 82, Nº 7; pp. 335-349.
- Harris, E. (2005), *Institutional Repositories: Is The Open Access Door Half Open or Half Shut*, Learned Publishing, Vol.18, n. 2, abril.
- Hartz, J. ; Chapell, R. (Comp.) (2001), *Mundos separados* (1ª ed. en inglés, 1997). México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 247.
- Hazard, P. (1988), *La crisis de la conciencia europea*. Madrid: Alianza Editorial.
- Heckl W. (2005), *Taking the responsibility to communicate*. *The Excerpt*, 3 ,16 November; pp.4.
- Hernández Pérez, T., Rodríguez M., David y Bueno de la Fuente, G.
Open Access: El papel de las bibliotecas en los repositorios institucionales de acceso abierto. Anales de Documentación 2007.
- Herrera, A. (1971), *Ciencia y política en América latina*. México: Siglo XXI.
- Hilgartner, S. (1990), “*The dominant view of popularization*”, *Social Studies of Science*, vol. 20, Nº. 3, agosto, pp. 519-539.
- Horgan, J. (1998), *El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica*. Barcelona: Paidós.
- Hortiguera, H. (2006), *La mirada argentina: ¿Desvíos o desvaríos de la prensa gráfica? El caso de Página 12*. Griffith University.
- House of Lords*. (2000), *Science and Society. Third report of the select Committee on Science and Technology*. Londres: *The Stationery Office*.
- Hoyos, N. E. (2001), “*Nuevo centro de ciencia en Colombia*”. En S. Cretana, E. W. (Comp.), *Museos Interactivos*. Cali; Universidad del Valle.
- Huergo, J. (2001), “*La popularización de la ciencia y la tecnología: Interpelaciones desde la comunicación*”, *Seminario Latinoamericano Estrategias para la formación de popularizadores en ciencia y tecnología*, Red-Pop- Cono Sur, La Plata, 14 al 17 de mayo; pp.34, 38
- Huergo, J. (2003), “*El sentido político de la comunicación comunitaria*”, en AA.VV, *Comunicación Comunitaria y Participación Ciudadana*. Montevideo: Universidad de la República; pp. 63.

- Huidobro Moya, J. M. (2006), *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Madrid: Paraninfo.
- Hume, D. (1977), *Ensayo sobre el entendimiento humano*. Madrid: Editora Nacional.
- Hume, D. (1994), *Tratado sobre la naturaleza humana*. Barcelona: Ediciones Altaya.
- Hurtado de Mendoza, D. y Vara, A. M. (2004), “Comunicación pública, historia de la ciencia y periferia”, en AA.VV. *Certezas y controversias*. Buenos Aires: Libros del Rojas.
- Hurtado, D. (2010), *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso: 1930-2000*. Buenos Aires: EDHASA.
- IESALC Mapa de Estudios Superiores en América latina y el Caribe (MESALC). Recuperado el 7 de julio de 2014 de: <http://iesylacalidadeducativa.blogspot.com.ar/2008/06/mapa-de-estudios-superiores-en-amrica.html>
- Informe Mundial de la UNESCO (2005), *Hacia la sociedad del conocimiento*. Ginebra.
- Informe SISE. Recuperado el 24 de noviembre de 2010 de: http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/PlanNacional/2005/informe_sise_2010.pdf
- Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). Recuperado el 14 de abril de 2009 y el 6 de agosto de 2014 de: <http://www.citedef.gob.ar/>
- Instituto Internacional para la Educación Superior en América latina (IESALC). Recuperado el 14 de abril de 2009 de: <http://www.iesalc.unesco.org.ve/>
- Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Recuperado el 17 de julio de 2009 y el 3 de agosto de 2014 de: <http://www.inidep.edu.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Recuperado el 19 de agosto de 2009 y el 10 de julio de 2014 de: <http://inta.gob.ar/>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Recuperado el 19 de agosto de Agosto de 2009 y el 10 de julio de 2014 de: <http://www.inti.gob.ar/>
- Instituto Nacional del Agua (INA). Recuperado el 17 de julio de 2009 y el 3 de agosto de 2014 de: <http://www.ina.gov.ar/>
- International Network on Public Communication of Science and Technology*. Recuperado el 10 de agosto, el 15 de diciembre de 2009 y el 6 de junio de 2014 de: www.pcstnetwork.org
- Iones, W.T. (1976), *La ciencia y las humanidades: conflicto y reconciliación*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

- Irwin, A. y B. Wynne (1996), *Misunderstanding science. The public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press;441, pp.5, 8.
- Irwin, A.; Michael, M. (2001), "Science, social theory and public knowledge", *Philadelphia, Open University Press, Maidenhead*.
- Irwin, A. (2003), *Science, social theory and public knowledge, Maidenhead. Philadelphia: Open University Press. 5, 8*
- Izuwa, M. , "A prática do jornalismo científico no Brasil", *Comunicação e Sociedade*, revista editada pelo IMES (Instituto Metodista de Ensino Superior) v. 7, n.11, junho 1984.
- Jacobi, D. (1987), *Vulgariser la science*. Champ Vallon: Seyssel, pp.76,77.
- Jacobson, R. (1992), *On linguistic aspects of translation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Jaim Etcheverry, G. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux, 22/2/2009.
- Jensen P. (2005), *Who's helping to bring science to the people? Nature*, 43, 21 April; pp. 956.
- Jensen, P. (2008), "¿Cuáles científicos divulgan?" *Science and Public Policy*, Oxford: University Press, agosto; pp. 527-541.
- Jeskanen-Sundström, Heli "An Information Society for All – the Role of Official Statistics in Monitoring Its Progress." *Key-note speech in Statistical Workshop "Monitoring the Information Society: Data, Measurement and Method"*, Geneva, December 2003.
- Jianmin, L., "Estudio sobre la popularización de la ciencia en las sociedades modernas", revista *Quark*. Número 37-38, septiembre 2005-abril 2006.
- Jodelet, D. (1986), "La representación social: fenómenos, concepto y teoría". En: Moscovici, Serge (Comp.). *Psicología Social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Julve, E. (1999), Periodismo científico y técnico. Rasgos que lo definen y fiabilidad de la noticia, *VI Congreso Iberoamericano de Periodismo Especializado y Técnico (CIPET)*, Barcelona.
- Jurdant, B. (1969), *Etude psycho-sociologique de la diffusion des connaissances scientifiques par les moyens de communication de masse*, Coloquio Europeo sobre la Presentación de la Ciencia al Público, Estrasburgo pp.15.

- Jurdant, B. (1970), “*Les mecanismes textuels de la vulgarisation scientifique*”, *Colloque Europeen sur la presentation de la science au public. Document de travail. 7, Strasbourg, Conseil de l’Europe.*
- Kant, I. (1997), *Crítica de la razón pura*, Madrid: Alfaguara-Santillana.
- Katz, J. (Coord.) (1986), *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica Latinoamericana. El caso de la industria metalmecánica*. Buenos Aires: CEPAL.
- Kneen, B. (2006), *The Tyranny of Rights*. Recuperado el 8 de julio de 2009 de: <http://www.forumonpublicdomain.ca/files/Tyranny%20of%20Rights%20Jan06.pdf>
- Koestler, A. (1994), *Las raíces del azar*. Barcelona: Kairós; pp.312.
- Kreimer, P., (1988), “Publicar y castigar. El *paper* como problema y la dinámica de los campos científicos”, *REDES*, Buenos Aires, 5 (12); pp.51-73.
- Kreinz, G. (2000), “*Teoria e prática da divulgação científica*”. In: G. Kreinz, C. Pavan (Org.), *Os donos da paisagem. Estudos sobre divulgação científica* (1ª ed., v. 3pp. 71-109). São Paulo, Núcleo José Reis de Divulgação Científica – ECA/USP.
- Krohling Kunsch, M. (1992), “*Produção Científica Na Universidade*” (Cap. 2) y “*Difusão da produção científica da universidade*” (Cap.3) En *Universidade e comunicação na edificacãoda sociedade*.
- Kuhn , T. (1962-70), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, *University of Chicago Press*. (1990), “*The Road since Structure*”, *PSA*, vol. 2.
- Ladenheim, R. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 26/1/ 2009.
- Lakatos, I. (1975), “Falsación y la metodología de los programas científicos”, en Lakatos I. y Musgrave, A.: *La crítica y el desarrollo del Conocimiento*. Barcelona: Grijalbo.
- Lakatos, I. (1994), *Pruebas y refutaciones: la lógica del descubrimiento matemático*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lambourne, R. (1999), “*Science fiction and the communication of science*”. En Scanlon, E. (Ed.), *Communicating science* (v.1ª), Londres, *Routledge – Open University*.
- Lane, E. O. N. (2000), *Public participation in technological decision-making. Abibliometreci study*. Québec: Laval University.
- Latour, B. (1987), *Ciencia y acción*. Barcelona: Labor.
- Latour, B. (1991), *Nunca hemos sido modernos: ensayo de antropología simétrica*, Madrid: Debate.

- Lázara, S. (1987), “Desaparición forzada de personas. Doctrina de la seguridad nacional y la influencia de los factores económicos-sociales”, *Crimen contra la humanidad*. Buenos Aires: Asamblea Permanente de los Derechos Humanos.
- Leitão, P. y S. Albagli (1997), “Popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura”. En: E. Martínez y J. Flores (Comps.) *La popularización de la ciencia y la tecnología, reflexiones básicas*. México: F.C.E.; pp.37.
- Leite Lopes, J. (1978), *La ciencia y el dilema de América latina: dependencia o liberación*. México: Siglo XXI Editores.
- León, B. (1999), *El documental de divulgación científica*. Barcelona: Paidós; pp. 42
- Lévy Leblond, J. M. (1975), *La ideología de/en la física contemporánea*. Barcelona: Anagrama.
- Lévy Leblond, J.M. y Jaubert, A. (Ed.) (1980), *(Auto) crítica de la ciencia*. México: Nueva Imagen.
- Lewenstein, B. (1992), “The meaning of 'public understanding of science' in the United States after World War II”, *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, 1; pp. 45-68.
- Lewenstein, B. (1995), “Who produces science information for the public?” En Falk, J. (Ed.), *Free-choice science education: how we learn science Outside of school* New York: Teachers Collège Press of Columbia University, pp.21-43.
- Lewenstein, B. (2003), “Models of public communication of science and technology”, Mimeo; pp. 47.
- Locke, J. (2002), *Compendio del ensayo sobre el entendimiento humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Logan, R. (2004), *The Sixth Language*. Massachusetts: Blackburn Press; pp. 136.
- López Cerezo, J. L., González García, M., Luján, J. A. (1996), *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Tecnos.
- López Cerezo, J.A., “Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos”, *Revista Iberoamericana de Educación*, España: OEI, nº 18, 1998; pp. 41-68.
- López Cerezo, J. A., Méndez Sanz, J. A., y Todt, O. (1998), “Participación pública en política tecnológica – problemas y perspectivas”, *Arbor*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Técnicas, CLIX (627), 1998; pp. 279- 308.

- López Cerezo, J. A. y Gómez González, F.J. (2008), *Apropiación social de la ciencia*, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la ciencia y la Cultura (OEI): Biblioteca Nueva.
- López Cerezo, J.A. y Gómez González, F.J. (2009), *Apropiación social de la ciencia*, Madrid: Biblioteca Nueva; pp.43.
- López García, A.M. y Pérez Esparrells, C. (2007), “Los *rankings* universitarios: Estado de la cuestión y posibles aplicaciones al caso español”, XVI Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación. Barcelona; pp.256.
- Lozano, M. (2006), *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la Tecnología*. Bogotá: Programa Andrés Bello; pp. 5.
- Luján López, J. L. y Echeverría, J. (2009), *Gobernar los riesgos: ciencia y valores en la sociedad de riesgo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Luzón, V. (2000), “Periodista digital: de McLuhan a Negroponte”, *Revista Latina de Comunicación Social*, Tenerife, Islas Canarias: Universidad de la Laguna; pp. 34.
- Liotard, J. F. (1984), *La condición post-moderna*. Barcelona: Cátedra.
- Macedo-Rouet, M., Rouet, J. F., Fayard, P., Epstein, I. (2002), “*Reading and understanding a science report through paper and hypertext*”. *7th International Conference on the Public Communication of Science and Technology*. Cape Town. Recuperado el 4 de agosto de 2009 de:
<http://www.saasta.ac.za/pcst/papers/papers/macedo-rouet.pdf>
- Macleans. Recuperado el 29 de abril de 2009 de:
<http://www.macleans.ca/education/unirankings/>
- Manual de Lisboa (2009), *Pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información*. Recuperado el 2 de diciembre de 2009 de http://www.oei.es/salactsi/manual_lisboa.pdf
- Manual de Santiago (2007) *Manual de Indicadores de Internacionalización de la ciencia y la tecnología*. Recuperado el 2 de mayo de 2009 de:
http://www.ricyt.org/manuales/doc_view/1-manual-de-santiago
- Marginson, S. (2005), “Educación superior: competencia nacional y mundial; volteretas al binomio público y privado”. México: Cuadernos de educación superior de la UNAM, núm. 3.
- Marginson, S. (2007), *Rankings Universitarios Globales: ¿hacia dónde vamos?* Singapur: Universidad Nacional de Singapur.
- Martín-Barbero, J. (1978), *Comunicación masiva: discurso y poder*. Quito: CIESPAL.

- Martín –Barbero, J. (1987), *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*. México: Gustavo Gili.
- Martín- Barbero, J. (1995), *Pre-textos. Conversaciones sobre las comunicaciones y sus Contrastes*. Cali: Ediciones Universidad del Valle.
- Martínez Albertos, J. L., (2002), *Curso general de redacción periodística*. Madrid: Paraninfo; pp.288.
- Martínez Marzoa, F. (1973), *Historia de la filosofía*. Madrid: Istmo.
- Martínez Sáez, L. A. (2006), (2006), *Comunicar la ciencia*, Madrid, Fundación COTEC portal de la Innovación Tecnológica.
- Massarani, L. y Buys, B. (2007), *Los desafíos y la evaluación del periodismo Científico*, Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos. Recuperado el 7 de mayo de 2009 de:
<http://www.ciespal.net/ciespal/images/docu/produccionacademica/Articulo%20MCC.pdf>
- Massarani, L., Polino, C. (Org), *Los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica*. Jornadas Iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos. Río de Janeiro, 2008, pp.38-53.
- Mattelart, A, (2002), *Historia de la Sociedad de la Información*. Barcelona: Paidós: pp.14.
- Mattelart, A. (2005), “*Passé et présent de la société de l’information: entre le Nouvel ordre mondial de l’information et de la communication et le Sommet mondial sur la société de l’information*”, EPTIC, vol. VII, n. 6, sep-dic, Brasil, 2005; pp. 14.
- Maxwell, N. (1984), *From Knowledge to Wisdom: A Revolution in the Aims & Methods Of Science*. Oxford: Blackwell.
- McComb, M. & Shaw, D. (1972), “*The agenda-setting function of mass media*”, *Public Opinion Quarterly*, Oxford, University Press, (36), 176-187.
- Meadows, J. (1986), “El proceso de popularización de la ciencia y la tecnología: un bosquejo histórico”, en E. Martínez y J. Flores (Comps.), *La popularización de la ciencia y la tecnología. Reflexiones básicas*. México: Fondo de Cultura Económico, (2da. edición , 1997); pp. 38-45.
- Medina, M. y Sanmartín, J. (eds.) (1990), *Ciencia, tecnología y sociedad: estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.

- Merton, R. (1942), *"The Normative Structure of Science"*. In Merton, Robert K. (1979-09-15). *The sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Merton, R. (1977), *La sociología de la ciencia: investigaciones teoría y empíricas. Recopilación e introducción de Norman W. Storer*. (1ra.edición 1973). Madrid: Alianza Editorial.
- Miège, B. (2004), *L'information-communication, objet de connaissance*, De Boeck-INA, Bruselas; pp. 56.
- Millar, R. (1998), *"Why is science hard to learn?" Journal of Computer Assisted Learning*, UK, University of Lancaster, 7 (2); pp. 66-74.
- Miller, J. (1992), *"Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology"*, *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, n° 1; pp.23-26.
- Miller, J. (2000), *"Scientific literacy and citizenship in the 21st. Century"*. En: B. Schiele & H. Koster (Eds.), *Science centers for this century* Québec: Editions Multimondes; pp.369-413.
- Miller, J. (2004), *"Public understanding of, and attitudes toward, scientific research: what we need to know"*. *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, n° 13; pp. 273- 294.
- Miller, S. (2001), *"Public understanding of science at the crossroads"*, *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, vol. 10; pp.115-120.
- Ministerio de Educación. Secretaría de Políticas Universitarias. Recuperado el 8 de abril de 2009 de <http://portal.educacion.gov.ar/>
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, *Informe final de la Comisión Nacional para el mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Matemática* (2007). Recuperado el 5 de diciembre de 2009 de: <http://portal.educacion.gov.ar/files/2009/12/Mejoramiento-de-la-ense%C3%B1anza.pdf>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Recuperado el 2 de noviembre de 2009 y el 16 de octubre del 2014 de: <http://www.mincyt.gob.ar/>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2014), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Tercera Encuesta Nacional (2012)*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- Mitroff, I. (1974), “*Norms and counternorms in a select group of the Apollo moon scientist: a case study of the ambivalence of scientists*”. *American Sociological Review*, (39); pp.579-595.
- Moledo, L. y Javier Gómez, G. (2005), “Periodismo científico y verdad: la comunicación de la ciencia frente a las tesis de Thomas Kuhn”, 9ª Reunión de la Red Pop, 8 al 10 de abril, Río de Janeiro; pp. p. 3.
- Moledo, L. (1999), “Comunicación pública de la ciencia: un abordaje epistemológico”. *Actas de las XIV Jornadas de Comunicación Divulgación de la Ciencia*. Navarra, Universidad de Navarra; pp.45, 47,51.
- Molteni, V. y Zulueta, M. A. (2002), “Análisis de la visibilidad internacional de la producción científica argentina en las bases de datos social *Sciences Citation Index* y *arts and humanities citation index* en la década de 1990-2000: estudio bibliométrico. *Revista española de Documentación Científica*, Madrid, 25 (4); pp.455-465.
- Monserrat, J. (1984), *Epistemología evolutiva y teoría de la ciencia*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Monserrat, M. (1993), *Ciencia, historia y sociedad en la Argentina del siglo XIX*. Buenos Aires: Centro Editor de América latina.
- Mori, R. (2001), *The role of scientists in public debate: research study*. Londres: *The Wellcome Trust*.
- Morin, E. , “Por una reforma del pensamiento ” en *El correo de la UNESCO*, París, febrero 1996.
- Morin, E. (1999), *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO: París; pp.47.
- Morin, E. (2000), *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral; pp. 45.
- Morin, E. (2002), *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma .Reformar el pensamiento*. Buenos Aires: Nueva Visión; pp. 27, 28-32, 59-60, 115.
- Morin, E. (2003), *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, Gedisa; pp. 32.
- Mulder, H. A. J. (2001), “*Improving Access to science through Science Shop*”, *Living Knowledge. National Science Teachers Association, NSTA*, <http://www.nsta.org/>
- Municio, A. M. “Ambos son una cultura”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires, v.1, n.1, sept. 2003.
Recuperado el 4 de agosto de 2009 de:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-
- Muñoz, E. (1990), *Biotecnología, Medio Ambiente y Sociedad*. Madrid: OEI; pp. 52.

National Science Foundation. Recuperado el 8 de octubre de 2009 de:

<http://www.nsf.gov/nsb/>

Negrette-Yankelevich, A. (2002), *Science via narratives. Communicating science through literary forms. 7 th International Conference on the Public Communication of Science and Technology. Cape Town*. Recuperado el 5 de julio de 2009 de:

<http://www.saasta.ac.za/pcst/papers/papers/negrete-yankelevich.pdf>

Nelkin, D. (1990), *La ciencia en el escaparate*. Madrid: Fundesco (1ra. ed.); pp. 27, 29, 32,33, 45, 85.

Nora, S.; Minc, A. (1978), *La información de la sociedad*, (2da. ed., 1987), México: Fondo de Cultura Económica; pp.7, 14.

Nowotny H. (2006), “La sociedad en la ciencia: próxima fase de una impetuosa relación”. Madrid, *Boletín de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*, 149; pp. 6-12.

Nun, J., “Argentina: el estado y las actividades científicas y tecnológicas”. *Redes*. Buenos Aires, nº 3, 1995.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (OCTI).

Recuperado el 8 de mayo de 2009 y el 7 de agosto de 2014 de:

<http://www.observatorio.mincyt.gov.ar/percep.htm>

OEI CAEU *Grandes Instalaciones científicas en Iberoamérica*, 2009. Recuperado el 9 de febrero de 2015 de:

http://www.revistacts.net/files/Portafolio/grandes_instalaciones_cientificas_ibero.pdf

Oppenheimer, A. (2007), *Cuentos chinos*. Buenos Aires: Sudamericana.

Oppenheimer, F. (1968), *A rationale for a science Museum. Curator*, noviembre.

Recuperado el 25 de julio de 2009 de:

<http://www.exploratorium.edu/general/rationale.html>

Ordoñez, J. y Elena, A. (1990) (Eds.), *La ciencia y su público*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; pp. 77.

Orlandi, E. P. (2001), “*Divulgação científica e efeito leitor: uma política social urbana*”. In: E. Guimarães (Org.), *Produção e circulação do conhecimento. Estado mídia e sociedade* (v.1), Campinas, Pontes Editores.

Ormastroni, M. J. S. (2000), “*Feiras de ciencias*”. En: E. Guimarães (Org.), *Produção e circulação do conhecimento. Estado mídia e sociedade* (v. 1), Campinas, Pontes Editores.

Orozco, C.E. (2002), *La comunicación pública de la ciencia: una propuesta sociocultural para su estudio*. Barcelona: Paidós; pp.54.

Pacey, A. (1990), *La cultura tecnológica*. (1ª ed. en inglés, 1983). México, D.F.: FCE.

- Pacheco Muñoz, M. F. (2003), "La divulgación de la ciencia", Revista *Ciencia* N° 71, julio-septiembre.
- Palma, H. (2003), *Tomándose en serio a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología*, I Congreso Argentino de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Buenos Aires.
- Pardo, R. y Calvo, F. (2002), "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis". *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, n° 11; pp. 155-195.
- Pardo, R. y Calvo, F. (2004), "The cognitive dimension for public perceptions of science: Methodological issues". *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, n° 13; pp.203-227.
- Pasquali, A. (1979), *Comunicación y cultura de masas*, Caracas, Monte Ávila Editores. pp.12.
- Pavan (Eds.), *Os donos da paisagem. Estudos sobre divulgação científica*. São Paulo, Núcleo José Reis de Divulgação Científica – ECA- USP; pp. 187-197.
- Pearson, G., Pringle, S. M. and Thomas, J.N. (1997), "Scientists and the public understanding of science". *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, 6 (3); pp. 279-289.
- Pearson, G. (2001), *The participation of scientists in public understanding of science activities: the policy and practice of the U.K. Research Councils*. *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, 20: 121-37
- Peón, C. "Comentarios al trabajo de Emilio Fermín Mignone: Las incumbencias". *Debate Universitario*. Buenos Aires, vol. 1, n.2 mayo 2013. Recuperado el 9 de mayo de 2014 de:
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ComentariosAlTrabajoDeEmilioFerminMignone-4859705%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ComentariosAlTrabajoDeEmilioFerminMignone-4859705%20(1).pdf)
- Pepper, S. C. (1994), "World Hypothesis: A Study in Evidence (1948)". En Gross, A. *The roles of rethoric in the public understanding of science*. *Public Understanding of Science*, Itaca, NY.: Cornell University, 3; pp.3-23.
- Pérez Lindo, A. (1985), *Universidad, política y sociedad*. Buenos Aires: Eudeba.
- Pérez Lindo, A. (1990), "Evaluación del rendimiento de las universidades", en *Propuesta Educativa*, Buenos Aires, n. 2, mayo, pp. 25-30.
- Pérez Lindo, A. (1993), *Teoría y evaluación de la educación superior*. Buenos Aires: Aique.
- Pérez Lindo, A. (1998), *Políticas del conocimiento, educación superior y desarrollo*. Buenos Aires: Biblos, Educación y Sociedad.

- Pérez Lindo, A. (2003), *Universidad, conocimiento, educación superior y desarrollo*. Buenos Aires: Biblos, Educación y Sociedad.
- Pérez Lindo, A. (2005), *Políticas de Investigación en las Universidades Argentinas*. IESALC-UNESCO.
- Pérez Lindo, A. (2007), “La evaluación y la Universidad como objeto de estudio”. *Campinas, Avaliacao*, v. 12, n.4; pp.583-596.
- Pérez Oliva, M. (1998), “Valor añadido de la comunicación científica”, *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Madrid, 10; pp. 58-69.
- Peters, P. H. (1999), “*The interaction of journalist and scientific experts. Cooperation and conflict between two professional cultures*”. En: E. Scanlon (Ed.), *Communicating science* (v. 1a), Londres, Routledge – Open University; pp. 65.
- Peters Peters, H. (2003), “*From information to attitudes? Thoughts on the relationship between knowledge about science and technology and attitudes toward echnologies*”. En Dierkes, M. y von Grote, C. (Eds); Berlín: Sigma; pp. 265-286.
- PhDs.org. Recuperado el 9 de marzo de 2009 de: <http://www.phds.org/>
- Pinto Molina, M. *et al.* (2004), “Análisis cualitativo de la visibilidad de la investigación de las universidades españolas a través de sus páginas web. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 27, nº3; pp.345-370.
- Pfeifer, C. (2001), “*Escola e divulgação científica*”. En Guilarães, E. (Org), *Produção e circulação do conhecimento. Estado mídia e sociedade* (v.1). Campinas: Pontes Editores.
- Piscocya Hermoza, L. (2006), *Plan Piloto para la elaboración de un ranking universitario en el Perú*. Lima: IESALC-UNESCO; pp.23, 28, 34, 45.
- Pitrelli N., Brunelli G.; Murelli V. (2006), *Scientists's view about communication in the Italian contex. The 9th International Conference on Public Communication of Science and Tecnology (PCST)*. Seoul, Korea, 17-20, May.
- Polino, C. (2000 a), “Hoy por ti, mañana por mí. Los riesgos de la complicidad en el periodismo científico, *Redes, revista de estudios sociales de la ciencia*, Nº 16, volumen 7, diciembre. Buenos Aires, Grupo Redes; pp.109.
- Polino, C. (2000 b), “El último eclipse total de Sol del milenio: ciencia e ‘ignorancia’ científica”, en *Divulgar la ciencia. Actas de las XIV Jornadas Internacionales de la Comunicación*, Bienvenido León, Ander Izaguirre, Antonio Martínez (Ed), Navarra: Universidad de Navarra.

- Polino, C. (2001), *Divulgación científica de comunicación: un análisis de la tensión pedagógica en el campo de la comunicación pública de la ciencia*, Tesis de maestría, Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes.
- Polino, C. (2005), *Comunicación y comprensión pública de la ciencia y la tecnología*, Seminario 6, Proyecto Iberoamericano de Divulgación Científica, Comunidad de Educadores Iberoamericanos para la Cultura Científica, Centro de Altos Estudios Universitarios, Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- Popper, K. (1985), *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- Porat, M. (1975), *The Information Economy, Center for Interdisciplinary Research*, Stanford: Stanford University.
- Portal Universia. Recuperado el 18 de marzo de 2009 de:
<http://www.universia.com.ar/universidades>
- Prieto Castillo, D. (1997), “Elogio a la popularización de la ciencia”, *Quinta Reunión de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina*, La Plata.
- Prigogine, I. (1997), *El fin de la certidumbre*. Madrid: Taurus.
- Proceso Preparatorio del Evento de Alto Nivel CMSI+10. Recuperado el 30 de agosto de 2014 de:
https://www.itu.int/wsis/review/inc/docs/reports/WSIS10Let.InvitoSubmit10-Year_Country_Report.Spanish.pdf
- Putman, H. (1988), *Razón, Verdad e historia*. Madrid: Tecnos.
- Quéau, P. (1995), *Lo virtual. Virtudes y vértigos*. Buenos Aires: Paidós.
- Quine, W. (1969), *Ontological Relativity and the other Essays*. Nueva York: Columbia University Press.
- Quintanilla, M. A. (2002), “La ciencia ante el público”, *Actas Congreso Internacional: La ciencia ante el público. Cultura humanística y desarrollo científico-tecnológico*, Universidad de Salamanca; pp. 6.
- Quinteros Orio, I., (2008), “El 85% de las investigaciones se lleva a cabo en las universidades”. *La Gaceta*. Tucumán, 17 de marzo; p. portada.
- Ranking Web of Universities*, Recuperado el 8 de octubre de 2009 y el 4 de junio de 2014 de <http://www.webometrics.info>.
- Raskin, A. (2009), *La luz de las letras hebreas*. Buenos Aires: Bnei Sholem.
- Raes, K. (2003), *La responsabilidad de los científicos*. European Commission, *The IPTS Report*, 72; pp.65.
- Raichvarg, D.; Jacques, J. (1991), *Savants et ignorant*. París: Editions du Seuil.

Rama Vitale, C. (2006), “La Tercera Reforma de la Educación Superior en América Latina y el Caribe: manifestación, regulaciones e internacionalización”, publicado en *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2006* UNESCO. 11-18.

Red Argentina de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT).
Recuperado el 25 de junio de 2009 de: <http://www.escyt.org/tag/esocite/>

Red de Argentinos Investigadores y Científicos en el Exterior (RAÍCES). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
Recuperado el 20 de agosto de 2014 de: <http://www.raices.mincyt.gov.ar/>

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT).
Recuperado el 10 de diciembre de 2009 y el 8 de agosto de 2014 de:
<http://www.ricyt.org/>

Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior (RIACES). Recuperado el 20 de junio de 2009 de: <http://riaces.org/>

Reeves, H.; Rosnay de J.; Coppens, Y. y Simonet, D. (1997), *La historia más bella del mundo*. Barcelona: Anagrama.

Reis, J., y Gonçalves, N. (2000),” *Veículos de divulgação científica*”. In: Kreiz, G., Pavan, C. (Org.). *Idealista isolados*. São Paulo: Publicações NJR, 2000; pp. 7-69.

Resnik, D. (1998), “Problemas y dilemas éticos en la interacción entre ciencia y medios de comunicación”, *Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Madrid, (13).

Rial García, A. (2004), “El papel de los portales de Internet de las universidades españolas en la divulgación del conocimiento científico-tecnológico”, *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, Madrid, N° 33, julio-septiembre; pp. 77-90.

Rial García, A. (2003), *Comunicación Pública: esperanzas y dificultades ante la nueva “Sociedad del Conocimiento”*. Recursos de divulgación en Internet de las Universidades Españolas, Tesis doctoral. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Ribas, C., “La influencia de los *press releases*, según el color del cristal con que se mire...”. *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*. Barcelona, número 10, 1998, enero-marzo.

Ribeiro, D. (1971), *La Universidad Latinoamericana*. Caracas: Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela.

RICYT (2009), *El estado de la ciencia*. Buenos Aires: Red Iberoamericana de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología.

- Rider, R. (1990), "El experimento como espectáculo". En Ordoñez J. y Elena, A. (Comps.), *La ciencia y su público: perspectivas históricas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, pp.113-146.
- Rietti, S. (2009), "Los estudios CTS". *Paraninfo*. Santa Fe, octubre; pp.21.22.
- Riol, J. M. (1999), "La divulgación de la ciencia. Algo de Historia". *Actas de las XIV jornadas de Comunicación. Divulgar la Ciencia*. Universidad de Navarra, noviembre; pp. 78,79.
- Roche, M. (1968), *La ciencia entre nosotros y otros ensayos*. Caracas: Editorial del IVIC.
- Rodrigo Alsina, M. (1996), *La construcción de la noticia*. Buenos Aires: Paidós.
- Rodríguez San Pedro Bezares, L.E., *La Universidad de Salamanca. Evolución declive de un modelo clásico*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Rogers, C. (1999), *The economics of child labor: Comment. American Economic Association*, New York, vol. 89 (5), diciembre; pp. 1382-1385.
- Rogers, E.M. (1995), *Diffusion of Innovations*. Nueva York: Free Press.
- Rojas Bravo, G. (2005), *Modelos Universitarios: Los rumbos alternativos de la Universidad y la innovación*. México: Universidad Autónoma Metropolitana y Fondo de Cultura Económica.
- Román, V. (2006), "Argentina fue elegida como uno de los referentes de la ciencia". *Clarín*. Buenos Aires, 15 de febrero; pp. 15.
- Roquelpo, P. (1983), *El reparto del saber: ciencia, cultura, divulgación* (1ª. ed. en francés, 1974) Barcelona: Gedisa; pp. 21, 75, 76, 79, 80, 93, 100, 104, 105, 110, 114, 145,148.
- Rovira, M. *Divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 19/1/2009.
- Rowan, K. E. (1999), "Effective explanation of uncertain and complex science". En: Friedman, S. M.; Dunwoody, S. & Rogers, C. L. (Eds.), *Communicating uncertainty: media coverage of new and controversial science*. Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 201-224.
- Sábato, J. (1975), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Sabbatini, M. (1999), "Aplicaciones multimedia y comunidades virtuales en un servicio de información médica online: nuevos formatos para la divulgación científica". *XVI Jornadas de Comunicación: Divulgar la Ciencia*, Pamplona; pp.203.

- Sabbatini, M. (2001), "Representaciones del periodismo científico en la obra literaria de Ciencia ficción de Isaac Asimov", *II Congreso de Comunicación social de la ciencia – La ciencia es cultura*, Valencia.
- Sabbatini, M. (2003), "Centros de ciencia y museos científicos virtuales: teoría y Práctica", *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 4.
- Sagán, C. (1981), *El cerebro de Brocca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la Ciencia*. Barcelona: Crítica.
- Sagasti, F. (1984), *La política científica y tecnológica en América latina: un estudio del enfoque de sistemas*. México: El Colegio de México.
- Saladino García, A. (2001), *El sabio. José Antonio Alzate y Ramírez de Santillana*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Salinas, R. (1978), *Comunicación y Poder*. Colección Comunicación, N° 11. PROA y Ediciones Don Bosco, Buenos Aires, 1989. Tuchman, Gaye. *Making News. A Study in the Construction of Reality*. Free Press, New York.
- Salinas Amescua, B., Gochicoa, P. y Barraza, E. (1995), "Educación de adultos y educación popular". En *Educación, cultura y procesos sociales*. México: UNAM, Consejo Mexicano de Investigaciones Educativas; pp. 26, 59.
- Salmi, J. and Saroyan, A. (2007), "League Tables as Policy Instruments: Uses and Misuses". *Journal of Higher Education Management and Policy*. Paris: OECD.
- Sánchez Ron, J.L. (2002), *Los mundos de la ciencia*. Madrid: Espasa.
- Sánchez Ron, J. L. (2006 a), *Diccionario de la ciencia*. Barcelona: Crítica
- Sánchez Ron, J.L. (2006 b), *Historia de la ciencia y la divulgación*. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra; pp. 88.
- Sánchez Vázquez, A. (1996), *Izquierda y derecha en política: ¿Y en la moral?* México: UNAM, CCH-SUR.
- Sanmartín, J. et al (1992), *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.
- Sarlo, B. (1992), *La imaginación técnica. Sueños modernos de la cultura argentina*, Buenos Aires: Nueva Visión; pp.14.
- Saroyan, A. (2007). *League Tables as Policy Instruments: Uses and Misuses*. *Journal of Higher Education Management and Policy*. Paris: OECD.
- Scidev.net . Recuperado el 27 de mayo de 2009 de: www.scidev.net

SCImago Institutions Rankings, Journal Rankings. Recuperado el 18 de marzo de 2009 de: <http://www.scimagojr.com/journalrank.php>.

Schiele, B. (2004), *Publicizing Science! To what purpose? (Revisiting the notion of public communication of science and technology)*. Recuperado el 21 de junio de 2009 de: http://www.upf.edu/pcstacademy/docs/2005_publicizing.pdf

Secretaría de Estado de la Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva,
Electroneurobiología: Argentina 2005: estadísticas de ciencia y tecnología. Agosto de 2006. Recuperado el 29 de agosto de 2009 de: http://electroneubio.secyt.gov.ar/Argentina_Science_Statistics_2005.pdf,

Sempere, M., y Rey Rocha, J. (2007), *El papel de los científicos en la comunicación de la ciencia y la tecnología a la sociedad: actitudes, aptitudes e implicación*. Madrid: CICOTEC.

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR). Recuperado el 28 de agosto de 2009 y el 14 de julio de 2014 de: <http://www.segemar.gov.ar/>

Shapin, S. (1996), *La revolución científica. Una interpretación alternativa*. Barcelona: Paidós; pp.157, 158, 163.

Sills, D. L. (1968), "Sociology of science", *International encyclopedia of social sciences*, London, Mc Millan Company.14, pp. 92-117.

Siñeriz, F. *La divulgación de las ciencias*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 12/2/2009.

Slemenson, M. (1970), *Emigración de científicos argentinos. Organización de un éxodo a América latina. Historia y consecuencias de una crisis político universitaria*. Buenos Aires: Instituto Torcuato Di Tella.

Sociedad de los Saberes Compartidos (SsSC). Recuperado el 8 de diciembre de 2014 de: <http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/tematica/utopista/utopistav1/ut-desnudo6.html#3.1.SsSC>

Snow, Ch. P. (1988), *Las dos culturas*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Solivérez, C. (1992), *Ciencia, técnica y sociedad*. Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

Soriano, R. y Porrás, A. (1998), *Diccionario histórico de la Ilustración*. Madrid: Alianza; pp.87.

Steve, M. et al (2002) *Report from the Expert Group - Benchmarking the Promotion of RTD Culture and Public Understanding of Science, European Commission*.

Stewart, I. (1991), *¿Juega Dios a los dados?: La nueva matemática del caos*. Barcelona: Crítica.

- Stocking, H. S. (1999), “*How journalists deal with scientific uncertainty*”. En: Friedman, S. M.; Dunwoody, S. & Rogers, C. L. (Eds.), *Communicating uncertainty: media coverage of new and controversial science*, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates; pp. 23-42.
- Subijama, T. (2013), “Mario Albornoz: Hay que vincular la investigación con las demandas de la sociedad, especialmente de los sectores con mayores dificultades”. *Iniciativa*. Buenos Aires.
- Sutz, J. (1997), “*The New Role of the University in the Productive Sector*”, en Etzkowitz, H. y L. Leydesdorff (Ed.), *Universities and the global knowledge economy. A triple helix of University-industry-government relations: The Latin American Experience*” (ponencia inédita).
- Sutz, J. (2007), “Relaciones Universidad –Empresa en América latina”. En: Sebastián, J. (Ed.) *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América latina*. Madrid: Siglo XXI, pp. 113-147.
- Taquini (h), A. (2010), *Nuevas universidades para un nuevo país y la educación superior: 1968-2010*. Buenos Aires: Academia Nacional de Educación.
- Tedesco, J. C. (2000), *Educación en la sociedad del conocimiento*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Tedesco, J. C. (2003), “Los pilares de la educación del futuro”. En: *Debates de Educación* (2003: Barcelona) ponencia en línea, Fundación Jaume Bofill; UOC. Recuperado el 10 de noviembre de 2009 de: <http://www.ioc.edu/dt/20367/index.html>.
- The Center. American Research Universities*. Recuperado el 3 de abril de 2009 de: http://nersp.nerdc.ufl.edu/~lombardi/site2002/research_data.html
- The Royal Society* (2004 y 2006) *Survey of factors affecting science communication by scientists and engineers. The Royal Society, Research Councils UK and Wellcome Trust*. Recuperado el 9 de septiembre de 2009 de: <https://royalsociety.org/>
- The guardian*. Recuperado el 12 de marzo de 2008 de: <http://www.theguardian.com/education/universityguide>
- Thiollent, M. *Jornalismo científico e suas funções no conjunto da comunicação social*”, *Communicarte*, 1992, (2).
- Thomson; *Social Science Citation Index*. Recuperado el 8 de agosto de 2009 de: http://scientific.thomson.com/products/ssci_15.

Times Higher Education, World University Rankings 2006-2007. Recuperado el 8 de marzo de 2008 de:

<https://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings>

Tomasini, M. C. (1998), *El descubrimiento, la tecnología y el pensamiento científico a lo largo de la historia*, Universidad de Belgrano, (mimeo); pp. 19, 21.

Tonda, J.; Sánchez, A.M.; Chávez, N. (Coord.)(2002), *Antología de la divulgación científica en México*, México, UNAM.

Torrado, S. “Conociendo a nuestros científicos”. *Galería de científicos, Portal Universia*. Entrevista concedida a Diana Cazaux. Buenos Aires, 18/3/2007.

Torres, A., (2013), “La Internet cumple 30 años”, *La Nación*, Tecnología, Buenos Aires, 1 de enero, p. 21.

Trench, B. (1998), “La información científica en Europa: de la comparación a la crítica”, *Quark. Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Madrid, (13).

Trench, B. and Junker, K. (2002), “*How scientists view their public communication*”. *6th International Conference on Public Communication of Science and Technology*. Ginebra.

Tünnermann Bernheim, C. (2003), *Universidad y sociedad: balance histórico y perspectivas desde Latinoamérica*. Buenos Aires: Norma.

UNESCO IESALC Portal de Iniciativas de Educación Superior. Recuperado el 7 de diciembre de 2014 de:
http://www.iesalc.unesco.org.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=436&Itemid=390

UNESCO, *Nomenclatura para los campos de las ciencias y las tecnologías*. Recuperado el 25 de abril de 2009 de: <http://www.et.bs.ehu.es/varios/unesco.htm>

UNESCO, *Rapport mondial sur la communication*, UNESCO, París, 1997. Existe traducción al español: *Informe mundial sobre la comunicación*, UNESCO-Acento-Fundación Santamaría, Madrid, 1998.

UNESCO (2003), *UNESCO's Basic Texts on the Information Society*. UNESCO, París.

UNESCO (2003), Institute for Statistics, *Measuring and Monitoring the Information and Knowledge Societies: a Statistical Challenge*, Montreal.

UNESCO (2005). Informe Mundial de la UNESCO 2005 *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. UNESCO: París. 17.

United Nations Development Programme, Human Development Reports. Recuperado el 4 de junio de 2009 y 3 de agosto de 2014 de: <http://hdr.undp.org/es>

- United Nations, Press Conference on Information Society Summit*, Department of Public Information. News and Media Division , New York, 31-10-2005.
- Usher, A. y Savino, M. (2006), *A World of Difference: A global survey of university league tables*. Education Policy Institute: Canadian Education Report Series.
- U. S. News. Rankings & Advice*. Recuperado el 7 de enero de 2009 de:
<http://www.usnews.com/>
- Vaccarezza, L. (2007), “*The public perception of science and technology in a periphery society: critical analysis from a quantitative perspective*”, *Science, Technology and Society*, vol. 12, nro. 1. p. 21.
- Välvirronen, E. (1998), “*Bio diversity and the power of metaphor in environmental discourse*”, *Science Studies* 11 (1999); pp. 1.
- van Dijk, T. (1990), *La noticia como discurso*. (1 ed. en inglés, 1990). Barcelona: Paidós.
- van Dijk, T. (2002), “*After the ‘two cultures’: towards a ‘(multi)cultural’ practice of Science communication*”. *7th International Conference on the Public Communication of Science and Technology, Cape Town*.
- Varsavsky, O. (1969), *Ciencia, política y cientificismo*, Buenos Aires: Centro Editor de América latina.
- Varsavsky, O. (1971), *Proyectos nacionales. Planteos y estudios de viabilidad*. Buenos Aires: Periferia.
- Vernengo, M. (2004), *Evaluación de la investigación en las universidades argentinas*. Ponencia presentada en la Jornada Anual de Reflexión Académica 2004 de Educación Superior. Recuperado el 8 de agosto de 2009 y el 7 de septiembre de 2014 de: www.acaedu.edu.ar/espanol/paginas/novedades/
- Verón, E. (1998), “Entre la epistemología y la comunicación”, en *Cuadernos de información y comunicación*, N° 4, 1998-99, Servicio de publicaciones, Universidad Complutense de Madrid. 44-47; pp.78.
- Vivaldi, P. (1993), “Experiencia y comunicación en los nuevos media”. En: Bettetini y Colombo (Comp.). *Las nuevas tecnologías de la comunicación*. Paidós; pp. 259 a 285,
- VV.AA. (1999). *Declaración de Budapest*.
- VV.AA. (2006), *Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad*, Buenos Aires, Eudeba-Centro Cultural Rojas.

- Wagensberg, J. (1985), *Las ideas sobre la complejidad del mundo*. Barcelona: Tusquets
- Webometrics Ranking of World Universities. Recuperado el 8 de marzo de 2008 de: <http://www.webometrics.info/>
- Wilson, A. (1998), *Handbook of science communication*. Londres: Institute of Physics Publications.
- Winner, L. (1986), *La ballena y el reactor*. Barcelona: Gedisa.
- Wittgenstein, L., (1995), *Tractatus Logio-Philosophicus*. México: Alianza Editorial.
- Wolf, M. (1996), *La investigación de la comunicación de masas: crítica y perspectivas* (1ª. ed.). Barcelona: Paidós.
- Wynne, B. (1995), “Public Understanding of Science”, en *Handbook of Science and Technology Studies*, Sheila Jasanoff et al, Sage.
- Yriart, M. (1990), “La divulgación de la ciencia como problema comunicacional”, *Arbor, Ciencia Pensamiento y Cultura*, nº 534-535, junio-julio, Madrid, CSIS, pp. 163-178.
- Yriart, M. (2001), “CPTC-Berlín; una década de estudios sobre comunicación social de la ciencia”, *Quark Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Madrid.
- Zehr, S. C. (1999), “Scientist’s representations of uncertainty”. In: S. M. Friedman, S. Dunwoody & C. L. Rogers (Eds.), *Communicating uncertainty: media coverage of new and controversial science* (pp. 3-22), Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ziman, J. (1992), “Not knowing, needing to know, and wanting to know”, en *When science meets the public*, Lewenstein, Bruce (ed), Washington, American Association for the Advancement of Science; pp. 67.
- Ziman, J. (2000), *Real Science. What it is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ziman, J. (2002). *Science and civil society*. Congreso La Ciencia ante el público. Cultura humanística y desarrollo científico-tecnológico. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Zingel, E. (1957), “Genesis of the concept of scientific progress”. En: Weiner, N. (Ed.), *The roots of scientific thought*, pp. 251-305.

Índice de Anexos

Anexo N° 1:

- A. Listado por orden alfabético de las 81 universidades argentinas con sus siglas**
- B. Listado por orden alfabético de las 39 universidades públicas con su siglas**
- C. Listado por orden alfabético de las 42 universidades privadas con sus siglas**

Anexo N° 2: Estudio descriptivo

Índice de cuadros, *rankings* y gráficos

A.CUADROS

- 1. Cuadro general de universidades argentinas por orden alfabético con puntuación global para cada universidad**
- 2. Cuadro general de universidades públicas por orden alfabético con puntuación global para cada universidad**
- 3. Cuadro general de universidades privadas por orden alfabético con puntuación global para cada universidad**
- 4. Cuadro de puntuación global por categoría de las universidad argentinas por orden alfabético**
- 5. Cuadro de puntuación global por categoría de las universidades públicas por orden alfabético**
- 6. Cuadro por puntuación global por categoría de las universidades privadas por orden alfabético**

B. RANKINGS

1. Ranking general de universidades argentinas

2. Ranking general de universidades públicas

3. Ranking general de universidades privadas

C. Resultados ordenados por puntuación: Análisis del puntaje obtenido

Gráfico N° 1: Número de universidades argentinas por arriba y por debajo de la media

Gráfico N° 2: Porcentaje de universidades argentinas por arriba y por debajo de la media

Gráfico N° 3: Número de universidades públicas por arriba y por debajo de la media

Gráfico N°4: Porcentaje de universidades públicas por arriba y por debajo de la media

Gráfico N° 5: Número de universidades privadas por encima y por debajo de la media

Gráfico N° 6: Porcentaje de universidades privadas por encima y por debajo de la media

Gráfico N°7: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

Gráfico N° 8: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

Gráfico N° 9: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

Gráfico N1° 10: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de noticias universitarias

Gráfico N° 11: Número de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias universitarias

Gráfico N° 12: Porcentaje de universidades privadas que presentan Divulgación de noticias universitarias

Gráfico N° 13: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de noticias científica

Gráfico N° 14: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Divulgación de Noticias científicas

Gráfico N° 15: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias científicas

Gráfico N° 16: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de Noticias científicas

Gráfico N° 17: Número de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias científicas

Gráfico N° 18: Porcentaje de universidades privadas que presentan Divulgación de Noticias científicas

Gráfico N° 19: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 20: Número de universidades argentinas que presentan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 21: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 22: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 23: Número de universidades privadas que realizan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 24: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Congresos

Gráfico N° 25: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales

Gráfico N° 26: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales

Gráfico N° 27: Número de universidades públicas que presentan Divulgación de sus Tesis doctorales

Gráfico N° 28: Porcentaje de universidades públicas que presentan Divulgación de sus Tesis doctorales

Gráfico N° 29: Número de universidades privadas que realizan divulgación de sus Tesis Doctorales

Gráfico N° 30: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de sus Tesis Doctorales

Gráfico N° 31: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Libros

Gráfico N° 32: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Libros

Gráfico N° 33: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Libros

Gráfico N° 34: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de Libros

Gráfico N° 35: Número de universidades privadas que realizan Divulgación de Libros

Gráfico N° 36: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 37: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 38: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 39: Porcentaje de universidades públicas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 40: Número universidades privadas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 41: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Revistas científicas

Gráfico N° 42: Número de universidades argentinas que realizan Divulgación de Artículos científicos

Gráfico N° 43: Porcentaje de universidades argentinas que realizan Divulgación de Artículos científicos

Gráfico N° 44: Número de universidades públicas que realizan Divulgación de Artículos científicos

Gráfico N° 45: Porcentaje de universidades privadas que realizan Divulgación de Artículos científicos

Gráfico N° 46: Número de universidades argentinas que presentan Bibliotecas con acceso en línea

Gráfico N° 47: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Bibliotecas con acceso en línea

Gráfico N° 48: Número de universidades públicas que presentan Biblioteca con acceso en línea

Gráfico N° 49: Porcentaje de universidades públicas que presentan Biblioteca con acceso en línea

Gráfico N° 50: Número de universidades privadas que presentan Biblioteca con acceso en línea

Gráfico N° 51: Porcentaje de universidades privadas que presentan Biblioteca con acceso en línea

Gráfico N° 52: Número de universidades argentinas que presentan OTRI

Gráfico N° 53: Porcentaje de universidades argentinas que presentan OTRI

Gráfico N° 54: Número de universidades públicas que presentan OTRI

Gráfico N° 55: Porcentaje de universidades públicas que presentan OTRI

Gráfico N° 56: Número de universidades privadas que presentan OTRI

Gráfico N° 57: Porcentaje de universidades privadas que presentan OTRI

Gráfico N° 58: Número de universidades argentinas que presentan Memoria de investigación

Gráfico N° 59: Porcentaje de universidades argentinas que presentan Memoria de investigación

Gráfico N° 60: Número de universidades públicas que presentan Memoria de investigación

Gráfico N° 61: Porcentaje de universidades públicas que presentan Memoria de investigación

Gráfico N° 62: Número de universidades privadas que presentan Memoria de investigación

Gráfico N° 63: Porcentaje de universidades privadas que presentan Memoria de investigación