Inteligencia artificial al volante

Una mirada sobre la atribución de Responsabilidad Penal por los resultados lesivos generados por los vehículos autónomos

Nicolás Mario Grandi

Introducción [arriba]

El poder punitivo del Estado se ha construido a lo largo de los años sobre la base de que sólo los seres humanos podemos ser imputables, pues el resultado caracterizado en el tipo tiene significación para el derecho penal únicamente si se debe a una conducta humana. Esto fue planteado así, dado que nosotros somos los únicos en el planeta con la capacidad de racionalizar nuestros impulsos y actuar en consecuencia, pero qué pasaría si las máquinas actuaran de igual manera, ¿el derecho penal podría responsabilizarlas por su accionar independiente y racional, y declararlas culpables?

Las personas tenemos dos capacidades: la física y la cognitiva. En el pasado las máquinas sólo competían en el primer aspecto, respecto del cual nos superaban tanto en fuerza como en resistencia, pero en la actualidad ya no es así. Con la llegada de la Inteligencia Artificial, la segunda capacidad, que permitía distinguirnos, dejó de ser nuestra cualidad indiscutida y se transformó en un punto de inflexión en el que las máquinas próximamente podrán superarnos.

En las últimas décadas estudios de neurociencia y economía conductual han demostrado que la intuición humana no es más que un reconocimiento de patrones pues todas las elecciones que hacemos son el resultado del trabajo de miles de millones de neuronas que calculan posibilidades en una fracción de segundo[1].

De esta manera, la capacidad cognitiva, que era nuestra máxima distinción, se ve nuevamente relegada ante las máquinas al tener éstas un mayor poder de procesamiento de patrones que nosotros.

Las distintas teorías sobre la culpabilidad se han desarrollado a lo largo de los años sobre el supuesto del libre albedrío de los individuos y su base racional, poniendo siempre su eje en la persona humana al ser éste el único sujeto posible de análisis en esos tiempos.

Todas estas formulaciones han intentado dar un sustento teórico utilizando elementos sociológicos, psicológicos, psiquiátricos y normativos, los cuales resultan ajenos a las máquinas que en la actualidad toman decisiones libremente al analizar diferentes patrones.

Asimismo, la figura del riesgo permitido se ha introducido dentro del derecho penal para reducir la punibilidad de ciertas acciones peligrosas que, por sus mayores beneficios para la sociedad, ésta entiende que deben ser permitidas bajo determinados límites. Un ejemplo de ello es la conducción automotriz, que ha beneficiado tanto al transporte como a la industria.

Siempre se ha construido estos elementos teóricos pensando en el hombre, pero ¿qué pasaría si una máquina dotada de inteligencia supera ese riesgo?, ¿esto puede ser aceptado por la sociedad, puede ser la máquina declarada culpable?, ¿o debe ser su

fabricante o la persona que cuida de ella quien responda por sus acciones? ¿o puede ser que este riesgo modifique, se amplíe y no exista ningún responsable penalmente?

En la actualidad nos encontramos ante la llamada cuarta revolución industrial en la cual la Inteligencia Artificial gana terreno rápidamente, trayendo al campo de las ciencias legales, preguntas que buscan respuestas.

En el tráfico vial la Inteligencia Artificial, basada en redes neuronales artificiales[2], está a pasos del llegar al público masivo[3], a través de los vehículos autónomos, y con ello se plantean dudas jurídicas respecto de quien deberá responder penalmente en caso de que un bien jurídico sea afectado.

Este trabajo no intenta dar un marco total a una situación inabarcable para un artículo de esta extensión, ni se presenta como una discusión netamente doctrinaria, sino que pretende poner sobre el tapete posibles soluciones prácticas de imputación para los casos en los que la máquina al mando de un rodado afecte un bien jurídico.

Para ello, primero se desarrollarán las características de estos nuevos vehículos y con ello se dará un marco contextual de situación de algo tan ajeno al campo del derecho penal.

Después se plasmarán el concepto de riesgo permitido, se expondrá la normativa que regula la circulación de los vehículos autónomos en diferentes países y luego el concepto de culpabilidad y su posible aplicación a la Inteligencia Artificial.

Con ello como base, se presentarán tres posibles modelos de imputación construidos desde perspectivas diferentes.

El primero se cimenta en la total autonomía del vehículo siendo éste capaz de decidir y reaccionar por sí solo. En el segundo el automóvil es un sujeto inimputable, que si bien tiene capacidad de actuar libremente puede ser utilizado por un tercero para cometer un fin ilícito. En tanto en el tercero, si bien el vehículo tiene ciertos rasgos inteligentes por un error en su programación o negligencia comete actos para los cuales no estaba programado o destinado.

Capítulo I. Vehículos autónomos (VA) [arriba]

Aquí se presentará un marco situacional de qué es un vehículo autónomo (en adelante VA), cuáles son los niveles de automatización que existen en la actualidad y cuáles se esperan para un futuro. Asimismo, dentro de los niveles, se desarrollará cual es el rol de la IA al volante y cuál el de pasajero según los estándares técnicos en la actualidad.

A. VA y Niveles de automatización conforme la inteligencia artificial y su autonomía

Un VA es un automóvil capaz de imitar las capacidades humanas de manejo y control percibiendo a través de la IA el medio que le rodea y navegar en consecuencia.

El conductor podrá elegir el destino, pero no se lo requiere para activar ninguna operación mecánica del vehículo.

Los vehículos perciben el entorno mediante técnicas complejas como láser, radar, lidar[4], sistema de posicionamiento global y visión computarizada. Los sistemas

avanzados de control interpretan la información para identificar la ruta apropiada, así como los obstáculos y la señalización relevante.

En el mundo hay varias clasificaciones de esta clase de vehículos respecto a su automatización, que se diferencian en la cantidad de niveles que puede tener los vehículos, los cuales suelen oscilar entre 5 o 6 niveles[5].

Dentro de este catálogo una de las más aceptada es la realizada por la National Highway Traffic Safety Administration quien publicó una norma con cinco niveles de clasificación que va desde el nivel 0, en el que el sistema automatizado no tiene control del vehículo, pero puede emitir advertencias, hasta el nivel 4 en el cual el rodado es completamente autónomos y no necesita de control humano[6].

El nivel 0 es aquel en el que el vehículo está sin automatización alguna. Aquí el conductor tiene el control total y exclusivo de los controles primarios del vehículo (freno, dirección, aceleración y fuerza motriz) en todo momento, y es el único responsable de la supervisión de la ruta y de la operación segura de todos los controles.

Aquí los automóviles solo dan advertencias[7] al conductor y le brindan controles secundarios automáticos como limpiaparabrisas, faros, intermitentes, luces de peligro, etc.

En el nivel 1 la persona tiene el control general y es el único responsable de la operación segura, pero puede optar por ceder la autoridad limitada sobre un control primario, como por ejemplo el control de velocidad crucero.

El vehículo puede tener múltiples capacidades que combinan el soporte individual del conductor y las tecnologías para evitar choques, pero no reemplaza la vigilancia del conductor y no asume la responsabilidad de este último.

Aquí, el sistema automatizado puede ayudar al conductor al momento de operar uno de los controles primarios, ya sea la dirección o los controles de frenado / aceleración, pero no ambos.

Como resultado, no hay una combinación de sistemas de control del vehículo que funcionen al unísono que permita al conductor desconectarse de la operación física del vehículo dejando sus manos fuera del volante y los pies fuera de los pedales al mismo tiempo.

El nivel 2 implica la automatización de al menos dos funciones de control primario diseñadas para trabajar al unísono para liberar al conductor de dicho control.

Los vehículos aquí pueden utilizar una autoridad compartida cuando el conductor cede el control primario activo en ciertas situaciones de manejo limitadas.

En este nivel el conductor aún es responsable de monitorear la carretera y la operación segura, esperándose que esté disponible para el control en todo momento y con poca antelación. El sistema puede renunciar al control sin previo aviso y el conductor debe estar listo para controlarlo de manera segura.

La principal distinción entre el nivel 1 y el nivel 2 es que, en el último las condiciones operativas específicas para las que está diseñado el sistema, se habilita un modo de

operación automatizado de tal manera que el conductor se desconecta de la operación física del vehículo al tener sus manos fuera del volante y pisar el pedal al mismo tiempo.

La versión actual de Tesla Autopilot es un NHTSA nivel 2, sin importar cuán autónomo se vea el sistema en este momento.

En el nivel 3 los vehículos permiten al conductor ceder el control total de todas las funciones críticas para la seguridad bajo ciertas condiciones de tráfico o ambientales y, en esas condiciones, confiar en gran medida en el vehículo para monitorear los cambios en aquellas circunstancias que requieren la transición de regreso al control del conductor.

Se espera que el conductor esté disponible para el control ocasional, pero con un tiempo de transición suficientemente cómodo. El vehículo está diseñado para garantizar un funcionamiento seguro durante el modo de conducción automatizada.

La principal distinción entre el nivel 2 y el nivel 3 es que en el último, el vehículo está diseñado de manera que no se espera que el conductor vigile constantemente la carretera mientras el vehículo se desplaza.

Estos vehículos aún no están disponibles comercialmente sin embargo ya hay algunos prototipos de automóviles de nivel 3 en proceso, incluso en Tesla.

En el nivel 4 el automotor está diseñado para realizar todas las funciones de manejo críticas para la seguridad y monitorear las condiciones de la carretera durante todo el viaje.

Dicho diseño anticipa que el controlador proporcionará el destino o la entrada de navegación, pero no se espera que esté disponible para el control en ningún momento. Esto incluye tanto vehículos ocupados como desocupados. Por diseño, la operación segura se basa únicamente en el sistema automatizado del vehículo.

Es importante destacar que, estos niveles son descriptivos y no normativos, y técnicos más que jurídicos. No implican ningún orden particular de introducción en el mercado.

Asimismo, sus elementos indican mínimos en lugar de máximas capacidades del sistema para cada nivel. Un vehículo particular puede tener la múltiple conducción automatizada de las funciones, de tal manera que podría operar a diferentes niveles dependiendo de las características a que se dediquen.

Capítulo II. Riesgo permitido, regulación legal de los vehículos autónomos y culpabilidad [arriba]

En este capítulo se desarrollarán brevemente los conceptos de riesgo permitido y de culpabilidad con el fin de que estos pueden ser utilizados luego al momento de formular los modelos de imputación que propongo en este trabajo y posteriormente alcanzar una conclusión final.

Asimismo, también se expondrá cuál es la regulación legal de los VA en el mundo, que conllevan a que en la actualidad hasta los niveles de automatización que se

encuentran circulando (nivel 2 y 3) sean considerados dentro del riesgo legalmente aprobado.

En tanto, respecto de los niveles 0 y 1, de más está decir que son los vehículos que comúnmente circulan en la actualidad por todas las calles del mundo y que su utilización ya se encuentra regulada y permitida hace muchos años.

A. Riesgo permitido

En la sociedad actual, vivimos una constante evolución marcada por el empleo de técnicas modernas. Estas, buscan hacer nuestras vidas más cómodas y seguras pero sin embargo, traen consigo nuevos riesgos, respecto de los cuales el derecho debe intentar brindar una solución ante el conflicto.

Estas nuevas tecnologías, específicamente los VA, pueden encontrar un marco de adecuación a través de la teoría del riesgo.

Este riesgo puede ser entendido como un peligro generado por los hombres[8] y presentarse como la conceptualización jurídica del precio que la colectividad debe pagar para disfrutar de los beneficios del progreso[9].

Si bien, la creación de riesgo es un sinónimo de puesta en peligro, no toda puesta en peligro de un bien jurídico es merecedora de una pena pues la creación consciente de éste puede parecer aceptable, cuando las consecuencias positivas ligadas a eso superan claramente a las consecuencias negativas.

Así, en esta ponderación de costos y beneficios reside la idea básica de la figura del riesgo permitido.

En este sentido, Jakobs entiende que existe un conjunto indefinido de relaciones, en el marco del funcionamiento interactivo social, que a pesar de que generan un cierto riesgo de lesión de bienes jurídicos, o peligro efectivo de lesión, dentro del espectro jurídico penal, no deben ser sancionados. Y ello es así, porque desde un análisis de costos y beneficios, la prohibición de esas conductas no es de ningún modo recomendada por su falta de pragmaticidad funcional[10].

Según su postura, el concepto de riesgo permitido sólo es posible porque el derecho penal no tiene que proteger un arsenal de bienes en reposo, ni únicamente maximizar los bienes, sino que tiene que estabilizar expectativas con relación a determinados comportamientos cuando una conducta daña bienes, pero sin embargo no defrauda expectativas, porque su aceptación se ha convertido en costumbre, esto sólo constituirá una contradicción si la seguridad de los bienes se considera policialmente[11].

Asimismo entiende que ese riesgo básico permitido puede ser ampliado en determinados casos y autorizarse riesgos concretos incrementados, siempre que la actividad bajo condiciones no ideales, se considere más provechosa que la prohibición completa y pone como ejemplo de ella la conducción bajo neblina o mucha lluvia[12].

Refiere que el riesgo permitido importa que determinadas acciones, ya sea por su forma, no suponen una defraudación de expectativas, porque su aceptación es necesaria, o al menos usual, para mantener la posibilidad del contacto social[13].

Por su parte Roxin sostiene que un riesgo permitido es una conducta que crea un riesgo jurídicamente relevante, pero que de modo general está permitida y por ello, a diferencia de las causas de justificación, excluye la imputación al tipo objetivo y pone como ejemplo de un riesgo permitido la conducción automovilística observando todas las reglas del tráfico viario[14].

Así, se puede entender que, conforme a nuestro objeto de estudio en este trabajo, sin perjuicio de los matices en cada autor, el riesgo permitido surge de la relación social con el medio productivo/consumo y respecto de lo que la sociedad está dispuesta a soportar en cuanto le sea más beneficioso que perjudicial.

Sarabayrouse profundiza sobre ello y refiere que, paralelamente al desarrollo de la dogmática del riesgo, el derecho penal comienza también a distanciarse de las consecuencias del progreso científico. El grado de complejidad de ciertas actividades le impide al derecho regularlas, razón por la cual nacen las reglas de la técnica, importantes dentro de la dogmática del delito imprudente, cuya determinación queda en manos de entidades o asociaciones privadas, con las consiguientes dificultades para el principio de legalidad[15].

Afirma que desde otra perspectiva particularmente en las sociedades avanzadas, el conjunto social parece haber cesado de aceptar las consecuencias indeseables del progreso: dentro del delito imprudente se "recorta" el resultado para prevenir e intervenir antes de que aparezcan consecuencias catastróficas.

Es por ello que, en definitiva se puede concluir que la figura del riesgo permitido tiene la misión de librar del veredicto de que haya un ilícito penal, a la creación de riesgos que resultan de la utilización de nuevas técnicas, pero que a la vez son aceptadas en la ética social, debido a los efectos positivos de la técnica en la que se basan[16]. Lo mismo rige para los daños que se derivan de aquellos riesgos. En el delito imprudente la idea del riesgo jurídicamente aprobado puede ser considerada sin mayores problemas, en el marco de la definición de la conducta adecuada al cuidado. Aquí reside el ámbito de principal aplicación de la figura del riesgo permitido.

B. Regulación normativa de los vehículos autónomos

Bajo esta idea de que la conducción automática pueda ser considerada una actividad riesgosa, la cual puede ser permitida a la luz de las ventajas suponen para la humanidad[17], diferentes países incipientemente comenzaron a regular su funcionamiento.

Francia y España aprobaron leyes sobre automóviles inteligentes[18]. En Suiza, se otorgó una autorización para probar vehículos autónomos a Swisscom el 24 de abril de 2015, pero no se ha adoptado ninguna regulación específica[19].

El Departamento de Transporte del Reino Unido señaló recientemente que en ese país es posible realizar pruebas de las tecnologías automatizadas, siempre que haya

un conductor presente que asuma la responsabilidad de su operación segura, y que el rodado pueda usarse de manera compatible con la ley de tránsito local[20].

Alemania también modificó, en el año 2017, su ley de tránsito para permitir la circulación de VA. Allí, si bien se permite que la IA conduzca el rodado obliga a que siempre haya un pasajero que, en todo momento, sea capaz de retomar el control. Los conductores tendrán que asumir el control cuando lo indique el auto o en caso de eventos imprevistos, como pinchadura de neumáticos o incidentes similares[21].

También, ocho estados norteamericanos aprobaron y promulgaron leyes que regulan estos vehículos. En 2011, Nevada se convirtió en el primer estado en aprobar dos leyes que ordenan al Departamento de Vehículos Motorizados adoptar regulaciones para la concesión de licencias y el funcionamiento de vehículos autónomos[22], así como permitir que los ocupantes de estos vehículos utilicen teléfonos celulares mientras manejan[23]. En 2012, Florida adoptó una legislación muy similar que estableció la legalidad de probar vehículos autónomos[24] y prohibió el uso de teléfonos celulares, pero eximió a los operadores de vehículos que funcionan en modo autónomo[25]. California también aprobó su propia legislación en 2012 que agregó supervisión especial de vehículos sin conductor y obligó a los fabricantes a proporcionar una divulgación por escrito que describa qué información recopila el vehículo[26]. Michigan[27] y más recientemente, Tennessee[28] también han aprobado su propia legislación. Además, diecinueve estados adicionales actualmente tienen proyectos de ley similares en consideración[29].

El Distrito de Columbia también ha promulgado leyes que permiten la operación de vehículos autónomos en sus calles, carreteras y vías públicas[30] requiriendo que el vehículo permita al conductor asumir el control en cualquier momento[31].

El investigador Bryant Walker Smith escribió sobre este tema y concluyó que bajo el marco reglamentario y regulatorio actual, los autos sin conductor probablemente sean legales en los Estados Unidos[32]. Llega a esa postura después de revisar las declaraciones internacionales, acuerdos, regulaciones federales y códigos estatales de vehículos. El autor argumentó que la Convención de Ginebra del 19 de septiembre de 1949 que promueve la seguridad vial al establecer ciertas reglas comunes para automóviles y otros vehículos, no prohíbe categóricamente la conducción automática, pues en esa convención, el término “conductor” es lo suficientemente flexible como para incluir a conductores no humanos, especialmente porque el derecho internacional reconoce la ficción legal de la personalidad que las empresas pueden tener.

Smith concluyó que el Convenio de Ginebra crea una obligación que los vehículos sean controlados, pero tales requisitos de control pueden ser satisfechos si un humano puede intervenir en la operación de un vehículo o si ese vehículo opera dentro de los límites del juicio humano.

Como máximo, sostuvo Smith, la Convención de Ginebra exige que las personas tomen el control e intervengan si es necesario, pero también puede permitir que de manera general y más general, controlada por decisiones humanas.

En la Argentina, si bien el gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ha financiado un proyecto de creación de VA[33], en la legislatura local y nacional aún no se ha discutido ningún proyecto al respecto.

Sin embargo como nuestro país ratificó la convención de Ginebra[34] la utilización de los VA, bajo la interpretación de Smith, no sería antinormativa por completo, sin perjuicio de las modificaciones que deberían realizarse en la Ley N° 24.449, como ejemplo los requisitos necesarios para obtener la licencia de conducir pues todos ellos están directamente vinculados con la existencia de una persona física[35].

C. Culpabilidad

El fundamento material de concepto de culpabilidad ha sido una cuestión discutida en el campo doctrinario a lo largo de los años presentándose múltiples concepciones.

Están aquellas que afirman su existencia, aquellas que la niegan, y otras más novedosas que la replantean.

Aquí lo que se busca es realizar un pequeño recorrido por estas teorías a fin de formular un marco de situación que luego permita ahondar en el campo de la atribución de responsabilidad penal por los resultados lesivos generados por la IA al mando de un vehículo.

Como la más antigua de ellas se puede nombrar a la psicológica. Ésta tenía como premisa la libertad del sujeto y entendía que la culpabilidad representaba todo lo subjetivo, concibiéndose como un elemento puramente descriptivo, fáctico, concretamente como comprobación de un nexo o relación psíquica.

Luego, a comienzos del siglo XX, se hizo presente la concepción normativa de la culpabilidad marcada por los conceptos de libertad, reprochabilidad y exigibilidad.

Aquí, se entendía que el sujeto era libre y sobre esa base se le reprocha su accionar sobre valoraciones y criterios normativos.

Por otra parte están las teorías que niegan la existencia de la culpabilidad, las cuales nacieron a comienzos del siglo XIX y sostenían un concepto de delito sin culpabilidad. Negaban la libertad de decisión ya que bajo su concepción el hombre actúa siempre determinado por factores externos o incluso condicionantes internos que lo motivan o lo determinan a actuar de un modo y no de otro, y ello aunque el sujeto crea que obra libremente[36].

Sin embargo, en la actualidad se han desarrollado otras teorías que discuten el concepto de culpabilidad, estando las que sostienen aún el concepto de reprochabilidad, cada una con su fundamentación, y las que plantean una nueva concepción alternativa de la culpabilidad así como también de denominación[37].

En primer lugar, tenemos aquellas teorías basadas en los fundamentos empíricos o fácticos.

Dentro de este grupo, se puede hablar de la perspectiva determinista, la cual rechaza la libertad de las personas y presupone que no hay imputabilidad y culpabilidad en quien reacciona a los motivos de modo anormal. Estas ideas de determinabilidad, normalidad, posibilidad de motivación tienen como necesidad ser comprobable empíricamente[38] y tiene como fundamentación adicional, la prevención, ya que si el sujeto pudo actuar de manera normal y motivarse en la norma, la sanción es necesaria, en tanto si no, no lo es.

Por otra parte también están las teorías basadas en fundamentos normativos axiológicos y teleológicos.

Aquí no encontramos con las posiciones que afirman la libertad de voluntad y aquellas que las rechazan.

Mientras que la primera sostiene que la culpabilidad se sustenta en que la persona, dentro de un marco de libertad y normalidad, actuó contrario a la norma pese a poder cumplirla, la otra afirma que es imposible que se dé la condición de que el sujeto actúe libremente al ser falsa la creencia humana de que él decide libre su voluntad, pues según estudios neurocientíficos son los impulsos y deseos inconscientes del sistema límbico del cerebro los que realmente deciden unos instantes antes de que los percibamos conscientemente[39].

Dentro de esta misma postura, que niegan la libertad de acción del hombre, afirman que es científicamente indemostrable que el sujeto actuó libremente, pues en caso de analizarlo, éste ya vivenció el suceso, razón por la cual tendría experiencia y al momento de su evaluación posterior no daría el resultado esperado pues su conocimiento y motivación sería diferente, planteando como solución que se compare ese accionar con el de otro sujeto, en condiciones y características similares al hecho ocurrido.

En contraposición, Roxin tiene una concepción mixta del concepto de culpabilidad (empírica-normativa), pues si bien por un lado plantea que el fundamento material de ésta es haber actuado injustamente a pesar de la existencia de accesibilidad normativa, la cual puede ser demostrable a través de pruebas psicológicas y psiquiátricas, tornando así al criterio de culpabilidad de elementos empíricos y no normativos, por el otro extremo sostiene que el hombre posee también la capacidad de comportarse conforme la normas, ya que se lo trata como un ser libre, al existir una suposición de libertad que está afirmada por la norma[40].

Por su parte, Jakobs presenta una concepción funcional de la culpabilidad y refiere que a fin de determinarla ha de establecerse cuantas presiones sociales se le pueden achacar al autor afectado por la atribución de la culpabilidad y cuántas cualidades perturbadoras del autor han de ser aceptadas por el Estado y por la sociedad o han de soportarlas terceros –incluso la propia víctima–. El resultado se rige en principio por el criterio dominante de aquellas condiciones que deben ser imprescindibles para la existencia de todo el sistema y de sus subsistencias esenciales. Entre ellas pueden encontrarse, desde luego, la tolerancia ante las cualidades individuales perturbadoras[41].

C.1. Teorías de la culpabilidad y su aplicación en los vehículos autónomos

Del desarrollo hasta aquí expuesto se pueden sacar ciertas conclusiones respecto de cuál de estos conceptos de culpabilidad puede llegar a ser de aplicación a los VA en el caso de que éstos logren tener la capacidad para poder ser culpables.

Entiendo que tanto las teorías que aceptan culpabilidad bajo fundamentos psicológicos como aquellas que la niegan sobre la base del determinismo de las personas caen en conflicto al momento de tener que analizar un sujeto que no es persona. Todas se basan en estudios del hombre y no brindan respuestas ante la posibilidad de que otra persona no humana actúe libre o determinadamente.

El dilema se encuentra en la propia construcción del concepto que se basa en el ser humano que lleva adelante la acción ilícita, por lo cual al no haber una persona que cometa un delito, no dan herramientas para analizar la culpabilidad de ese sujeto.

En contraposición, la teoría funcional de la culpabilidad de Jakobs parte de un supuesto diferente, ya no es el sujeto que realiza la acción el centro de análisis, sino la sociedad y su sistema legal. Este cambio permite analizar como sujeto culpable a la IA pues no importa si actúa con libre albedrío o no, sino si el sistema entiende que es necesario tenerla como un sujeto culpable y en consecuencia aplicarle sanción o no.

Con lo antes expuesto no se intenta afirmar que Jakobs descarta al sujeto culpable de su análisis sino que éste no es punto central, como sí lo es en las otras teorías. En tanto, lo que sí corresponde remarcar es que, sin perjuicio de estos beneficios, esta teoría sigue con los conflictos del análisis personal del sujeto, lo cual no resulta útil para entender el comportamiento de una máquina inteligente.

Capítulo III. Modelos de imputación de los vehículos autónomos [arriba]

De lo hasta aquí desarrollado se puede concluir que la conducción de VA hasta el nivel 3 de automatización ya tienen un marco legal y pueden encontrarse adecuados a lo que es el riesgo permitido, siempre que el conductor esté alerta de accionar del vehículo y pueda tomar el control cuando se le solicite.

Sin embargo, la legislación, y la sociedad, aún no se han expedido respecto de cuáles son las normas técnicas y legales que deben tener los VA nivel 4 de automatización para poder circular, ni qué obligaciones tendrá el pasajero que se suba a dicho rodado.

La cuestión a tratar en este capítulo no es dilucidar si la automatización total del vehículo será aceptada por la comunidad y reglados para ser considerados un riesgo permitido, ya que entiendo que si se valoran las ventajas que éstos propugnan sólo será cuestión de tiempo para que ocurra.

Lo que aquí se intenta plantear es qué ocurriría si ese riesgo es superado, ¿Quién debe responder?, ¿Puede ser un VA declarado culpable, o será el conductor o productor el responsable de la acción dañosa?, ante estas dudas que aún no tienen respuestas en el derecho penal[42], aquí se formulan posibles soluciones, que si bien se presentan como contrapuestas, pues se debe optarse por una de ellas, dan opciones, que son posibles de discusión, al ser este un campo tan novedoso.

No se busca ser un faro en la oscuridad que guíe el camino sino ser el punto de partida que dé lugar a posteriores cuestionamientos sobre esta materia.

Para ello se presentarán modelos posibles de imputación en casos de que los VA superan el riesgo permitido con su accionar, en el cual el conductor no tuvo intervención, y tener la posibilidad de saber quién es responsable por ese hecho[43].

Estos modelos están construidos desde tres perspectivas diferentes. El primero interpreta que el vehículo es totalmente autónomo, razón por la cual puede decidir y reaccionar por sí solo, sin la necesidad de que un ser humano lo controle (VA como ser imputable). En el segundo el automóvil es un sujeto inimputable, que si bien tiene capacidad de actuar libremente puede ser utilizado por un tercero para

cometer un fin ilícito (VA como sujeto inimputable) y en el tercero, el vehículo autónomo tiene ciertos rasgos inteligentes pero por un error en su programación o negligencia comete actos para los cuales no estaba programado (VA como fuente de peligro).

A. Vehículo autónomo como sujeto imputable

Este modelo se basa en el supuesto de que la IA por sus cualidades racionales y morales puede ser considerada como un sujeto de derechos y por ello ser pasible de sanción penal[44].

A.1. ¿Puede ser responsable un pasajero de un Vehículo Autónomo por el resultado lesivo a un tercero?

Dentro de este contexto, que únicamente puede estar enmarcado en el último nivel de automatización (nivel 4 NHTSA), la persona es un pasajero que sube al vehículo, da el lugar al cual desea dirigirse, siendo la IA quien determina todo el accionar desde que comienza el recorrido hasta que finaliza.

Aquí el vehículo tiene todos los requisitos necesarios para tomar determinaciones de manera autónoma, sin intervención de la persona.

Esto impide que el pasajero pueda ser sancionado pues no ejecuta acción alguna y tampoco tiene obligación de hacerlo. Aquí el hombre delega la toma de decisiones al rodado y en consecuencia es el vehículo quien controla la acción[45], razón por la cual al subirse la persona no hace más que confiar en que la IA efectuará correctamente sus funciones[46].

De esta manera, nos encontramos ante el principio de confianza como elemento para eliminar la punibilidad del pasajero, sobre la base de la prohibición de regreso[47]. Éste sube confiado de que el automóvil no va a superar el riesgo permitido, sin perjuicio de tener conocimiento de que por algún error pudieran suceder tal acontecimiento. Nada muy diferente al supuesto en el cual una persona toma un taxi y confía en la experticia conductor profesional

Jakobs refiere que el principio de confianza significa que, a pesar de la experiencia de que otras personas cometan errores, se autoriza a confiar en su comportamiento correcto. Explicando que este principio no es sólo un supuesto particular del riesgo permitido, sino también de la prohibición de regreso, ya que mientras en el primero se define el conflicto como un fallo del autor, o de la víctima, o como desgracia, en el segundo se añade la posibilidad de definir el conflicto como fallo del tercero interviniente, siendo que esta posibilidad de tratar un conflicto podría formar la raíz principal del principio de confianza[48].

Aquí la IA se presenta como garante de la evitación del resultado, razón por la cual, sobre la base del principio antes mencionado, la persona no tiene la obligación de controlarla sino que puede dedicarse plenamente a otras actividades como leer el diario, mirar una película, hablar por celular, etc.[49]. No debe perderse de vista que los vehículos de automatización completa impiden el ingreso de un humano al sistema pues son carentes de pedales y volante, solo por medio de la voz o un teclado puede llegar a interactúa con la máquina.

A.2. ¿En la actualidad la Inteligencia Artificial al volante tiene capacidad de culpabilidad?

Teniendo así como único responsable de la conducción a la IA se plantea la interrogante de si ésta tiene capacidad de culpabilidad[50], para que cuando supere el riesgo permitido pueda ser sancionada penalmente.

Para responder a este interrogante primero hay que determinar si ésta puede pensar ya que si no lo logra, su condición sería la de un mero objeto de derecho.

En la actualidad hay posturas que entienden que la IA tiene capacidad intelectual de pensar y actuar en consecuencia y ponen como ejemplo a "Deep Blue" la cual fue, la primera máquina de ajedrez capaz de ganarle una partida a un ser humano campeón del mundo en esa disciplina[51].

Esta postura sostiene que la IA tiene la posibilidad de pensar libremente[52] y si ello es así se podría llegar a sostener que se asimila a los seres humanos razón por la cual ésta puede ser considerada como mínimos sujetos de derechos.

Pero en contraposición, otras consideran que entre la IA y la inteligencia humana hay una diferencia ontológica insalvable, ya que lo que hacen las máquinas no es pensar sino imitar o simular procesos de razonamiento humano ya que éstas no pueden alcanzar todos los contenidos del pensamiento humano, como son amar, odiar, codiciar etc.

Si proseguimos con la idea de que la IA puede pensar y, en consecuencia, actuar libremente, corresponde ver si esa condición la asemeja al ser humano y permite considerarla como un sujeto de derechos.

Para poder determinar si nos encontramos ante una persona, existe un enfoque filosófico que basa la personalidad, en la capacidad de auto reflexión y sostiene que una persona humana, debe tener una conciencia de su propio pasado[53].

Kant enfatizó la importancia de autoconciencia pues el hombre es consciente de sí mismo, él entiende su propia libertad y sabe que su propia voluntad es la causa de cada uno de sus actos. Por esa razón, una persona que sabe eso podría haberse abstenido de cometer cada uno de sus actos y, por lo tanto, se considera a sí mismo como responsable de sus actos. Él considera, la irreprimible voz de la conciencia como prueba de la verdad de esta afirmación.

Por lo cual, sobre esta base, habría que observar si la IA tiene la posibilidad, además de pensar libremente y actuar en consecuencia, de reprocharse a sí misma sus acciones[54].

En el campo específico de la IA se está estudiando esta cuestión, siendo el filósofo estadounidense especializado en ética aplicada, Frances M. Kamm, quien sugirió la siguiente definición[55]:

"X tiene estatus moral = dado que X es consciente moralmente de su propio derecho, es permisible realizar acciones para su bien" a lo cual debería sumarle para su perjuicio.

El estatus moral, puede ser entendido como una cualidad que convierte en legítimas ciertas acciones ante dicho sujeto –relacionarse con él, por ejemplo– y en ilegítimas otras acciones –dañarlo, matarlo–.

David Álvaro Pascual refiere que actualmente es ampliamente aceptado por la comunidad científica, filosófica y jurídica que los sistemas de inteligencia artificial no disfrutan de un estatus moral. Es por ello que podemos utilizarlos con absoluta libertad y sin límites intrínsecos, es decir, sólo hay límites en su uso en cuanto puedan afectar a los derechos de un ser humano[56].

Sin embargo, aunque en estos tiempos no se le otorgue el estatus moral a la IA, lo cierto es que aún no están claros cuáles son los criterios que deberían establecerse para determinar cuándo un individuo –humano o no– es susceptible de tener dicha condición.

El filósofo sueco Bostrom y el escritor norteamericano Eliezer Yudkowsky refieren la existencia de dos elementos que, de manera conjunta o separada, permiten tener el estatus moral en mayor o menor grado[57].

El primero es tener sensibilidad, la cual puede ser explicada como la aptitud del individuo de reaccionar a fenómenos mediante la capacidad de sufrir o sentir dolor, físico o emocional; y segundo la sapiencia, que es el conjunto de actividades relacionadas con la inteligencia superior –la humana– como la autoconciencia y la capacidad para comprender las consecuencias de sus actos.

Así, y con ello como norte, el único ser sobre la tierra que tienen ambas condiciones es el hombre, pues si bien los animales tienen sensibilidad y en consecuencia tienen estatus moral, no tienen sapiencia, pues no gozan de autoconciencia de sí mismo y menos aún la capacidad de comprender las consecuencias de sus actos.

De esta manera se podría concluir que, de momento, la IA carece de status moral, ya que no se ha comprobado que tenga la capacidad para sufrir o sentir dolor (sensibilidad) ni tener autoconciencia de sus actos y sobre esa base reprocharse a sí misma como actuó (sapiencia), sin perjuicio de poder pensar libremente, pero no puede descartarse que en un futuro logre obtener ambas cualidades como los seres humanos.

A.3. ¿En un futuro la Inteligencia Artificial al volante tendrá capacidad de culpabilidad?

Irving J. Good ideó el concepto hipotético de la “explosión de inteligencia” el cual se refiere a un hipotético futuro tecnológico en el que los sistemas de IA sean conscientes de su propia naturaleza y puedan a su vez, rediseñarse y crear otros sistemas más inteligentes aún, y así sucesivamente[58].

En este sentido, hay autores que opinan que si en el futuro la IA tiene la posibilidad de reconocer que su acción era indeseada y, por lo tanto, evaluar ello como negativo, será allí el momento en el cual podrá ser declarada sujeto imputable[59].

Sobre esa base se preguntan que, en caso de darse la culpabilidad de la IA, el concepto mismo de culpabilidad debería ser adaptado, a lo cual debería sumarse la

modificación del tipo de castigo, ya que los convencionales serían carentes de sentido, al no poder ser ejecutados sobre una máquina[60].

En la actualidad se ha demostrado que la IA basada en las redes neuronales artificiales y en el aprendizaje profundo muchas veces toma determinaciones respecto de las cuales no se puede tener conocimiento de cómo las ha alcanzado, algo que preocupa a los investigadores en la materia y especialmente a la Agencia de Proyecto de Investigación Avanzados de Defensa de los Estados Unidos de Norteamérica quien ha financiado 13 proyectos de investigación en este sentido, ya que entiende que esto es un obstáculo clave para continuar con su desarrollo[61].

En aras de que el impacto de la IA no distorsione la transparencia de los procesos sociales, los diseñadores de los robots deberán lograr que toda decisión que tome un sistema dotado de esta capacidad sea explicable y reconducible a su origen y que todo algoritmo y cálculos que el sistema utilice se puedan reducir a un lenguaje comprensible para los humanos[62].

El trabajo del profesor Ray sugiere que tal vez sea posible fabricar un aparato intencional capaz de aprendizaje espontáneo sin un programa que lo obligue a ajustar su comportamiento de manera estereotipada.

Una vez que el creador confiere una arquitectura y un algoritmo de aprendizaje, el autómata intencional aprenderá de la experiencia adaptando sus patrones de comportamiento en respuesta a las circunstancias recientemente encontradas. Debido a que estos sistemas son no deterministas, el comportamiento del artefacto dependería de los eventos fortuitos a los que estuvo expuesto. Cuando tales autómatas se desarrollen hasta el punto en que puedan funcionar en un entorno complejo, se habrán convertido en agentes perceptivos e introspectivos capaces de tomar decisiones en situaciones en que el programador no anticipó[63].

Por otra parte el profesor Betchel argumentó que un aparato que aprende a tomar decisiones apropiadas en el proceso de adaptación a su entorno puede haber elegido entre las opciones alternativas sobre la base de sus propias creencias y deseos profundos.

Las decisiones de tales artefactos podrían caracterizarse como innatas, intrínsecas y voluntarias en el sentido de estar libres de coerción extrínseca. Por lo tanto, cuando el aparato evoluciona hasta un punto en el que está integrado en su entorno, puede considerarse moralmente responsable.

Los artefactos inteligentes anticipados son moralmente responsables en el sentido de que si hubieran evolucionado de otra manera, probablemente se habrían comportado diferente[64].

El profesor, León E. Wine refiere que sólo el tiempo revelará si se obtendrán sistemas informáticos reales capaces de ser reconocidos como personas jurídicas consumadas que gozan de derechos legales[65].

Así, entiendo que no se puede descartar que con la evolución de la ciencia informática, en un futuro muy próximo la IA tenga estatus moral y por ello pueda ser sancionada, pero como se dijo anteriormente debería plantearse el concepto de culpabilidad y las posibles sanciones a aplicar.

Todo el concepto de la culpabilidad está basado en la existencia de un ser humano, en el cual se discute su libre albedrío o no y su motivación en la norma, en tanto aquí no existe una persona para analizar si actuó de una manera incorrecta sino un ser incorpóreo que actúa como un ser humano pero no lo es, algo que desconcierta hasta al más escéptico de los doctrinarios.

Si se responsabiliza al sistema de conducción automatizado, se saca al humano del asiento del conductor. Y si el automóvil promete ser responsable de la operación de manejo, entonces, en pocas palabras, lo es. Como la tecnología de los VA continúa desarrollándose, se puede decir con razón que el vehículo, y no el operador humano, violó la ley.

Entonces, para responder con certeza las cuestiones de derecho penal planteadas por esta prometedora la tecnología, las legislaturas y los tribunales deberían reconocer una nueva solución que puede ser controvertida, al imputar a una IA pero que puede ser una posibilidad cierta en un futuro.

Ya la comisión de asuntos jurídicos del Parlamento Europeo ha analizado que cuanto más independientes son las tomas de decisiones de la IA menos responsable es su creador y por ello propuso, en materia civil, crear una responsabilidad específica para los robots, de modo que al menos los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas con derechos y obligaciones específicos, incluida la obligación de reparar los daños que puedan causar; agregando que la personalidad electrónica se aplicaría a los supuestos en que los robots puedan tomar decisiones autónomas inteligentes o interactuar con terceros de forma independiente[66], lo cual da un puntapié inicial de cómo se está previendo el futuro legal sobre la materia.

A.3.1. ¿Será necesario aplicar castigo a la Inteligencia Artificial?

De esta manera, si se llegara a tener a una persona electrónica con capacidad de culpabilidad, y el concepto mismo de la culpabilidad se modificara para que ésta quede abarcada, restaría aún debatir si existe la necesidad de aplicarle una sanción.

Roxín refiere que no necesariamente una acción típica, antijurídica llevada adelante por un sujeto culpable requiere la aplicación de una sanción, pues existen finalidades extrapenales que tienen prioridad frente a la necesidad de pena[67].

Fundamenta esto en la teoría de Bloy, quien destaca que “el grupo de disposiciones cuya función consiste en hacer prevalecer intereses extrapenales pone de manifiesto el enlace del Derecho penal con las necesidades del conjunto de la sociedad, que, aparte de expresarse en el interés en el óptimo funcionamiento de la Justicia penal, se manifiestan también en otras finalidades. La concurrencia de diversas prioridades hace preciso un equilibrio, que se concreta en impedimentos de la punición –ajenos al sistema desde la perspectiva del Derecho penal– en la medida en que deban ceder las finalidades perseguidas por la Justicia penal”[68].

También el autor alemán remarca que se dará el merecimiento de pena cuando una conducta sea típica, antijurídica y culpable, pero esta conducta solo estará necesitada de pena si se añade una necesidad preventiva de punición[69].

Aquí lo que habría que considerar es si el legislador posteriormente prevé una causa personal de exclusión de punibilidad sobre esta persona electrónica al analizar los

beneficios que traería esta clase de sujeto al mando del vehículo ya que su punición sería contraproducente.

Estas son solo posibilidades que deben discutirse con el avance tecnológico y únicamente el paso de tiempo y la independencia de la IA podrá dar una respuesta más acertada, precisa y práctica al caso en cuestión.

Sin embargo, a mi criterio, aplicar una causa personal de exclusión de la punibilidad podría ser una opción viable en los casos de los VA, no así en otros supuestos en los cuales la IA, aplicada a la robótica, genere efectos lesivos a bienes jurídicos tutelados.

Aplicar estas causales a los automóviles inteligentes sería una solución similar a la posibilidad dada por el riesgo permitido, ya que en sus efectos lo que se busca es no penar a una determinada acción que la sociedad presupone que su sanción sería más dañina que beneficiosa[70].

No entiendo que esta posibilidad pueda trasladarse a otros supuestos aplicados de IA, ya que sería ampliar el espectro de posibilidades en los cuales esta tecnología genera afectaciones importantes sin responsabilidad alguna. A modo de ejemplo se puede poner a un robot que toma un arma y determina voluntariamente matar a su creador, lo cual es muy diferente a cuando un vehículo inteligente al momento de tener que determinar qué vida prevalece por sobre la otra toma una determinación, lo cual entiendo que puede ser pauta para una causal de exculpación de la punibilidad.

B. Vehículo autónomo como sujeto inimputable

Este modelo emerge sobre la base de que los VA son sujetos de derechos con capacidades racionales y motivacional, sin perjuicio de que no tenga capacidad para cometer delitos por falta de imputabilidad. Aquí el rodado, de manera práctica, puede asimilarse a los menores y jóvenes[71].

B.1. La Inteligencia Artificial como menor o joven

La doctrina ha fundado la inimputabilidad de los menores en que si bien estos saben que lo que están haciendo está prohibido, lo cierto es que como estos hechos no conmueven, a los ojos de adultos, la conciencia jurídica colectiva y como la imposición de sanciones criminales contra los niños está preventivo especialmente contraindicada, el legislador ha excluido con razón la responsabilidad[72].

En tanto respecto de los adolescentes dicen que si bien en éstos existe la capacidad de comprensión del injusto, al igual que en lo menores, a menudo sigue faltando la capacidad de inhibición[73].

Estos conceptos pueden trasladarse para su aplicación a los VA ya que estos podrían tener conocimiento de la ilegalidad de lo que están por realizar, pues existe la posibilidad de que de fábrica tengan cargados todos los ordenamientos normativos pertinentes y en base a sus algoritmos los analice moral y legalmente pero, sin embargo, las acciones formuladas por ellos podrían no afectan la conciencia jurídica colectiva de la sociedad.

B.1.1. El vehículo autónomo como instrumento para cometer delitos

Por otra parte, y lo cual reviste mayor discusión es que dentro de este modelo, lo que también puede acontecer, es que el automóvil sea utilizado como un instrumento para cometer un delito.

Allí, la responsabilidad puede ser disipada hacia el ingeniero, fabricante o el usuario que determinó la acción típica a ejecutar y por ello se presentarán como autores mediatos del hecho[74].

Stratenwerth refiere que la autoría mediata se admite en más o menos con un amplio alcance, cuando alguien comete un delito con ayuda de un intermediario que actúa sin culpabilidad o bien no con plena culpabilidad[75]. Afirmando que en este ámbito se trata de situaciones en las cuales un sujeto aparece como señor del acontecer que cumple con el tipo, aunque justamente, no cometa el hecho de propia mano[76].

En tanto, Bacigalupo agrega que el rasgo fundamental de la autoría mediata reside en que el autor no realiza personalmente la acción ejecutiva, sino mediante otro (instrumento); y lo que caracteriza el dominio del hecho es la subordinación de la voluntad del instrumento a la del autor mediato[77].

Por su parte, Jakobs afirma que en estos supuestos quien domina, en posición de superioridad, la inculpabilidad del ejecutor del hecho, no sólo es partícipe de ese hecho, sino que comete un hecho propio, mediato, a través de su dominio superior[78].

Y Roxin sostiene que la única solución posible, respecto al dominio del hecho en la participación de menores y adolescente, es la imputación como autor mediato del sujeto de atrás, sin perjuicio de que el menor o adolescente posea la comprensión del injusto, pero no puedo obrar conforme a esa comprensión[79].

Un ejemplo posible vinculado al tema en análisis, es que el usuario del vehículo pre ordene al rodado para atropellar a una persona y este luego cumple con ello.

Aquí habría que plantear dos supuestos; el primero en el cual el accionar muerte se establece respecto de una persona determinada y el segundo respecto de una indeterminada.

Mientras que en el primero son de aplicación los presupuestos de la autoría meditada, en el segundo no.

B.1.2. Discusión ética sobre la toma de decisiones de la Inteligencia Artificial

En la actualidad se debate qué acciones corresponde que tome moralmente la IA para que esta segunda posibilidad (persona indeterminada) puede quedar abarcada por el riesgo permitido o por el estado de necesidad justificante y con ello eximir de responsabilidad tanto al conductor, como al programador y al fabricante.

Esta cuestión, con grandes tintes filosóficos, está enmarcada en lo que se denomina ética del algoritmo[80] y es abordada a través del dilema del tranvía[81].

Aquí se plantea una duda ética respecto de cómo debe actuarán las máquinas cuando tenga que determinar qué vida prevalece por sobre otra.

En Holanda, el doctorando en filosofía moral, Filippo Santoni de Sio[82], analizó la cuestión desde la perspectiva de la doctrina legal de la necesidad, la cual dentro de nuestro ordenamiento normativo puede ser equiparable al estado de necesidad justificante[83].

Con ello como base, analizó que no es antinormativo predeterminar a un automóvil inteligente a que en caso de necesidad realice una acción contra un bien jurídico pues los seres humanos ya lo tienen permitido por medio de la doctrina legal de la necesidad, entendiendo pertinente hacer un análisis moral respecto de en qué casos esto debería estar permitido.

Para ello, luego de plantear tres máximas que el vehículo debe cumplir en cada situación conflictiva[84], dio nueve principios normativos para la programación ante una situación de vida contra vida.

Allí desarrolló que, sobre la base del estado de necesidad los automóviles pueden estar programados para que en circunstancias muy específicas maten. Entendió obligatoria que en esa programación se priorice la destrucción de la propiedad u otro vehículo por sobre la vida humana, sin perjuicio de que haya sido el peatón o ciclista quien al obrar negligentemente se puso en situación de peligro.

También propuso la diferenciación de entre los vehículos que brinden servicios públicos de aquellos que no, siendo que en los primero se debe priorizar la vida de los pasajeros sobre la base del deber del cuidado, en tanto en los otros no, pudiendo actuarse en contra del conductor.

Finalmente, concluyó que estas programaciones y el monitoreo de los comportamientos de los rodados debe ser realizado por el Estado.

En el mismo continente, la doctrinaria alemana Tatjan Hörnle y su par Wolfgang Wohlers[85], analizaron esta misma cuestión pero desde otro ángulo, al poner énfasis no en la regla moral sino en quien es el actor que determina cual aplicar y su correspondiente responsabilidad por ello.

Si bien al comienzo de su artículo “The Trolley Problem Reloaded” desarrollan ocho reglas posibles de preferencia justificadas normativamente[86] luego postulan tres posibilidades respecto de quien es el que toma la determinación de cuál de esas preferencias debe tener el algoritmo en una situación de dilema de vida contra vida.

La primera opción es que si en el vehículo hay propietarios y usuarios individuales sean estos los que determinen de antemano, bajo su propio criterio que es lo que debe hacer el auto.

Para ello propone la aplicación de diferentes modelos respecto de los cuales las personas pueden determinar con cual se sienten más seguras al momento de conducir.

Sin embargo, los autores refieren que la individualización de esos parámetros sólo debería considerarse si no se presentaran soluciones universalmente justificables.

Sobre esta cuestión ya está trabajando el Instituto de Tecnología de Massachusetts quien ha desarrollado una plataforma online mediante la cual los usuarios de la red pueden simular y dar su opinión acerca de la decisión más acertada moralmente en ciertas situaciones de vida contra vida.

La plataforma se denomina "Moral Machine" (máquina moral) y en ella cualquier persona puede visualizar escenarios hipotéticos en los cuales se plantean elecciones disyuntivas de alta complejidad moral, y simular la elección que esa persona tomaría.

Así, la plataforma permite agrupar las opiniones de millones de personas respecto del tema, compararlas entre ellas e incluso crear nuevos escenarios. Estas opiniones pretenden ser utilizadas para contribuir al desarrollo de los algoritmos de los vehículos.[87]

Hörnle y Wohlers entienden que en caso de llegar a consensuar estas reglas de preferencia se proporcionará seguridad jurídica y, en la medida que se cumplan los requisitos, el riesgo de responsabilidad penal se descartaría porque los fabricantes y propietarios de los vehículos se están moviendo dentro del alcance del riesgo permitido.

Como segunda opción, proponen dejar las decisiones de programación a los fabricantes o, si es necesario, someterlas a un control regulatorio que no sea demasiado público. Bajo esta condición, es más probable que se aplique la regla de preferencia de los pasajeros en el vehículo autónomo ya que las automotrices preferirán sus clientes por sobre el resto de las personas.

El fabricante de automóviles alemán Mercedes Benz ya adoptó una postura explícita sobre este tema al anunciar que sus autos estaban siendo diseñados para ser ocupantes prioritarios sobre los peatones[88], sin perjuicio de que luego fue cuestionado por el gobierno germano.

También la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) fue en la misma dirección, al observar que en algunas situaciones relativamente raras, la seguridad de una persona puede protegerse sólo a costa de la seguridad de otra persona, y que los algoritmos para resolver estas situaciones de conflicto deben desarrollarse de manera transparente utilizando los comentarios de Federal y Reguladores estatales, conductores, pasajeros y usuarios vulnerables de la carretera, y teniendo en cuenta las consecuencias de los vehículos automatizados en otros[89].

En tanto como tercera opción postulan la creación de una base legal para las programaciones de situaciones de dilema, pero entiende que ante la complejidad de los casos y las circunstancias de que los vehículos en Europa transitan por diversos países sería dificultoso llegar a una solución conjunta.

Así concluyeron que, conforme quien sea el operador que decida, será la regla a aplicar y la sociedad debe estar preparada para que al momento que se den estas discusiones tener una posición al respecto.

Por otra parte, Hilgendorf analizó esta cuestión proponiendo dos supuestos concretos de cómo debe actuar el VA ante este dilema y cual exige solución legal[90].

En el primer caso hay muchas personas, de la misma manera, en peligro inmediato de perder su vida o de sufrir un daño grave a su salud. La realización de este peligro sólo puede impedirse por medio de que otra persona, que no está en la misma situación de peligro, sea puesta en peligro de perder la vida o de sufrir una lesión grave. Aquí entiende que, sobre la base de la integridad del individuo como valor supremo, no se le debe imponer jurídicamente el individuo sacrificar su vida u otros intereses valiosos comparables, incluso si esto significa que los otros sufran daños graves.

En el segundo grupo de casos todas las personas intervinientes se hallan en una situación de peligro igualmente alto (simétrica).

Aquí plantea que si aun en estos casos uno quiere aferrarse a la valoración de que la muerte de inocentes, incluso en un caso de necesidad, siempre es antijurídica, pero a la vez acatar el mandato de minimizar los daños, entonces este modelo ofrece una gradación en el ilícito. Matar a un inocente sigue siendo ilícito, pero, más allá de eso, es preferible ética y jurídicamente, mantener el número de muertos inocentes tan bajo como sea posible.

Sin embargo, el fabricante o bien su ingeniero conocen de forma meramente abstracta la situación concreta del accidente en la cual el algoritmo se aplica. Para ellos, no son conocidos ni el momento ni el lugar del accidente ni incluso sus concretos participantes. Por esta razón, a su criterio, no es posible atribuirles una acción dolosa de lesión.

Por ello se postula el interrogante, de si los dos grupos de casos propuestos no pueden ser resueltos con la figura del riesgo permitido. El actual tránsito vial, a pesar de todos los esfuerzos técnicos, está vinculado con una cierta cantidad de situaciones en las cuales deben ponderarse dos males entre sí. Daños de esa índole son inevitables, si es que se quiere autorizar la circulación de automóviles.

En tanto el “crash algorithms” funcione correctamente y se realice el mal menor de ambos, este daño debería ser considerado como la realización de un riesgo permitido. La producción del daño mediante el empleo del sistema de evitación de colisiones no debe ser valorada como imprudente.

Esto encuentra sustento en las afirmaciones de Jakobs respecto de que un requisito del riesgo permitido se trata de que éstos sólo se toleran cuando la víctima potencial está a lo sumo determinada vagamente[91]; con otras palabras, nadie debe tener motivo para quejarse de que le ha correspondido una parte desproporcionadamente alta en las desventajas (y correlativamente baja en las ventajas) de la libertad general de acción[92].

B.1.3. Vehículo Autónoma hackeado.

Otra posibilidad que se puede suscitarse dentro de este modelo de imputación es que el VA sea hackeado y tome el control del mismo, ya no la IA, sino una persona humana de manera remota, aquí desaparecería la autoría mediata pues es el hacker quien domina por completo el hecho, sin interpósito elemento, por lo cual sería autor directo del hecho propiciado[93].

Diferente es la situación si el hacker altera la IA para que siga sus órdenes y no las del conductor y establezca que el rodado, de la manera que la IA lo disponga, atente

contra la vida de las personas que están dentro de él, ya que volveríamos a la autoría mediata mencionada al comienzo del modelo de imputación.

C. Vehículo autónomo como fuente de peligro

Finalmente, en este modelo la IA tiene ciertos rasgos inteligentes pero por impericia o negligencia comete un error el cual le es imputable, no a la máquina sino al ingeniero, empresa, o usuario del vehículo.

Vale remarcar que este modelo es el único que puede ser aplicado en todos los niveles de automatización estandarizados por NHTSA, sin perjuicio de que su utilización en el nivel superior, que es objeto de este ensayo, quitaría interés a los usuarios ya que a pesar de no tener que conducir deberían prestar atención a su entorno[94], así como también a los fabricantes quienes deberían responder por sus productos.

Aquí, ninguno de los actores programó al vehículo para que actuara de determinada manera, pero ante un cierto estímulo la máquina resuelve afectando un bien jurídico ilegítimamente.

Esto no aparece como una posibilidad lejana ya que un reciente estudio realizado por expertos de distintas universidades de los EEUU demostró que si bien la IA de redes neuronales artificiales ha sido entrenada para ver patrones hacen falta solo sutiles cambios de simetría para desbaratarlas y que cometa graves y peligrosos errores[95].

En dicho estudio se analizó cómo los VA leen e interpretan las señales de tránsito, en diversas circunstancias, como por ejemplo el ángulo que está colocado el cartel, la velocidad a la cual circula, el color de la señal, si se encuentra intervenido por un grafiti, etc., demostrando que, de momento, estas circunstancias afectan la lectura de las misma, ya que en ninguna de éstas la IA logró leer e interpretar correctamente en un cien por ciento, sino que los porcentajes oscilaron entre un sesenta y noventa por ciento, lo cual aún deja un gran margen para el error que deberá ser imputable a los ingenieros o a los fabricantes.

Este modelo se basa en la posibilidad del programador, empresa o usuario de prever o representarse estos posibles inconvenientes en la lectura del entorno u otro inconveniente.

Aquí, nos podemos encontrar también con dos supuestos, el primero en el cual usuario, programador o fabricante fueron negligentes al programar, fabricar o usar el vehículo pero no tenían ninguna intención de cometer delito; y el segundo tipo de caso en el cual éstos utilizaron o lanzaron al mercado la unidad a sabiendas de que en la manera que estaba podía concretarse un delito y sin perjuicio siguieron adelante.

C.1. Posición del garante del dueño del VA

El primer supuesto puede ser asimilado a la posición de garante que asumen los dueños de las mascotas ante las agresiones a otras personas[96].

Los autores Sophia H. Duffy y Jamie Patrick Hopkins intentan asimilar la posición de conductor a la de aquel sujeto que es dueño de un perro y debe responder ante una

eventual acción. Refieren que tanto los perros como la IA no son sujetos que responden ante el derecho y por ello no pueden ser considerados personalmente responsables y es el dueño quien debe responder en el caso de que el canino solo si este exhibe previamente signos de agresión que hubieran permitido a su dueño actuar[97].

Este trabajo no pierde de vista que esta posición de garante debe surgir de la ley, pero como se expuso anteriormente esto ya es algo que se está tratando en diferentes legislaciones y es requisito indispensable para que estos vehículos estén en la calle.

Tanto la ley de Nevada como la de California, para la prueba de VA, se dirigen en este sentido, ya que obligan la presencia de una persona en el asiento del conductor, monitoreando las operaciones seguras del vehículo, y que ésta sea capaz de hacerse cargo del control manual de inmediato en caso de ser necesario[98].

También se puede dar el supuesto en el cual el usuario del VA esté obligado a actualizar el software del mismo y que su inacción a sabiendas de su consecuencia le pueda ser imputable a título de dolo eventual.

Un ejemplo de ello es el usuario de un vehículo inteligente que luego de que su automóvil le solicite actualizar el software, haciendo expresa mención de su importancia, éste no lo haga, y a causa de esa acción el vehículo produzca un accidente, ya que esa actualización tenía como objetivo mejorar el radio de giro en una curva cerrada y justo cuando realizó un giro de esas características el VA atropelló a un ciclista que estaba abierto en la curva.

C.2. Responsabilidad penal por el producto

Otra posibilidad es que la responsabilidad recaiga sobre el fabricante del producto o ingeniero que programó el auto por no haber prevenido la posible falla, a título culposo[99].

Respecto a esta clase de responsabilidad corresponde remarcar que antes de ser comercializado, la automotriz y sus subsidiarias deben asegurarse de que su producto cumple con los estándares científicos y técnicos actuales y su seguridad para los clientes ha sido adecuadamente probada[100]. Cuando el VA está en el mercado, el productor debe supervisar los comentarios de los clientes y debe reaccionar inmediatamente a las quejas de accidentes o daños causado por éste y si es necesario para evitar daños adicionales, el productor debe emitir advertencias, retirar los productos defectuosos para repararlos, o incluso dejar de comercializarlos por completo.

Si éste no cumple con estos estándares, puede ser penalmente responsable por cualquier daño causado por el producto y puede ser condenado por intencional (si era consciente del riesgo) o negligente lesiones corporales u homicidio por omisión.

El motivo de este tipo de responsabilidad por productos delictivos no es la creación ilícita de un riesgo sino el mero hecho de que el productor, en la búsqueda de intereses económicos, legalmente crea un riesgo para el público en general al liberar un agente inteligente cuyas reacciones no pueden predecirse con seguridad y controlado.

La característica única de este concepto de responsabilidad penal es el hecho de que un acto perfectamente legal, como lo es la comercialización de un automóvil sin conductor de acuerdo con el estado actual de conocimiento y tecnología, puede desencadenar una responsabilidad penal por omisión. Puede ser difícil para que la industria del automóvil acepte este amplio ámbito de responsabilidad. Pero víctimas de accidentes causados por el mal funcionamiento de los automóviles sin conductor sería igualmente difícil aceptar una situación en la que, en ausencia de un conductor, nadie es responsable por el daño causado.

Hilgendorf entiende que con la producción de un número adecuadamente alto de automóviles automatizados la producción de un caso de daños correspondiente podría ser incluso estadísticamente segura[101]. De este modo deviene aplicable la idea básica del riesgo permitido esbozada en el capítulo III de este trabajo. Sin embargo, sería difícilmente defendible atribuirle al fabricante que él se ha conformado con la realización del riesgo en el caso particular. Por ello, como regla completamente general no habrá dolo, sino, en principio, mera imprudencia, que, nuevamente, mediante la figura del riesgo permitido podrá ser rebajada por debajo del umbral de lo relevante para el Derecho Penal. Este grupo de casos de "riesgo permitido" debe ser caracterizado como "riesgo permitido del fabricante".

En Japón esta cuestión también está siendo discutida. Yoshihiko Ikeda señala que en los niveles 1 y 2 de la NHTSA, la ley penal vigente es aplicable[102]. En cuanto al nivel 3, argumenta que los conductores pueden ser responsables fundamentalmente por su participación en el tinte de un accidente o emergencia, pero como la participación del conductor es limitada, el riesgo real de responsabilidad se reduce drásticamente. Con respecto al nivel 4, agrega que la responsabilidad penal es compartida por los diseñadores y fabricantes de vehículos.

Por su parte, Yuka Nakagawa sostiene que si los sistemas informáticos solo ayudan a los conductores, prácticamente no hay cambios en la responsabilidad. Cuando la sociedad confía plenamente en la seguridad de los sistemas autónomos, se aplicará la regla de confianza en un conductor razonable. Asimismo argumenta que, en casos de automatización similares al nivel 2, la pregunta es si existe la posibilidad de evitar el resultado de muerte o lesiones graves a una víctima cuando se requiere que el conductor participe en el manejo. Por ejemplo, una señal acústica o visual de advertencia[103].

El Dr. Masamitsu Tomikawa señala la dificultad de asignar responsabilidad cuando los vehículos automatizados están involucrados en accidentes. Esto se debe a que existen muchas fuentes de riesgo, como el hardware, el software, el uso indebido por parte del usuario de auto aprendizaje de los VA, o una combinación de algunos o todos los elementos.

Esto dará lugar a dificultades para determinar y probar la causalidad. Aunque argumenta que la responsabilidad penal de los conductores disminuirá drásticamente porque la expectativa de un alto nivel de seguridad en los sistemas automatizados probablemente anularía la previsibilidad.

Él reconoce la existencia de capacidad de previsión en el caso de los fabricantes y afirma la utilidad de introducir sistemas de conducción automatizados recomienda la aplicación del concepto de riesgo permitido para limitar la responsabilidad de los fabricantes[104].

Las empresas están buscando una solución al respecto para dar viabilidad a sus productos y recientemente, el CEO de Volvo, Hikan Samuelsson, anunció en un comunicado de prensa que cree que los obstáculos regulatorios en lugar de tecnológicos son las mayores barreras para avanzar con tecnología autónoma, y como tal, prometió que Volvo aceptará la plena responsabilidad cada vez que uno de sus automóviles está en modo autónomo[105].

Así, en este modelo de imputación, que puede ser aplicado aún hoy en día con las técnicas actuales de automatización, no hay un criterio definido respecto de quien debe responder por el accionar autónomo de los VA, sino múltiples posibilidades.

Conclusión [arriba]

Del desarrollo de este trabajo se pueden advertir varias cuestiones. En primer lugar como se expuso al comienzo, aquí no se busca alcanzar un conocimiento total del problema planteado, sino presentar diferentes posibilidades de imputación y es por ello que corresponde analizar aquí cada una a la luz de su factible aplicación futura.

Entiendo que la responsabilidad civil en los casos de los vehículos autónomos no será una situación compleja, pues ya existen diferentes pólizas de seguro para estas nuevas circunstancias, que hasta son más completas y económicas que las actuales[106], y también existe normativa que puede aplicarse fácilmente, por analogía, a estos casos[107]. Pero lo que sí impondrá fuertes discusiones será la atribución de responsabilidad penal por los resultados lesivos generados por esta clase de vehículos, ya que será difícil aceptar la posibilidad de que nadie sea imputado ante la superación del riesgo jurídicamente aprobado.

Si partimos de la base de que no existe sujeto imputable, nos ponemos en el campo del vehículo autónomo como ser inimputable cuando actúa voluntariamente (VA como inimputable).

Aquí el vehículo si bien puede comprender la ilegalidad del acto, se entiende que por una falencia en su inhibición actuó de una manera reprobada[108]. Sin embargo, esto no afecta la conciencia colectiva y la pena sobre la IA sería carente de sentido pues sería cuestionable que fines se alcanzaría con ella, razón por la cual no se comprende a los VA como un sujeto imputable asimilable a los menores y jóvenes.

En tanto, si buscamos la existencia de un responsable penal, tenemos que pensar a la IA como imputable, esto genera el desafío de lograr descifrar si ésta puede llegar a tener capacidad de culpabilidad para luego formular un nuevo concepto de culpabilidad y su consecuente necesidad, o no, de sanción.

Todas las teorías de culpabilidad, de una u otra manera, parten de concepciones psicológicas o sociológicas en la cuales se discute el libre albedrío del hombre, su comprensión de la norma y su posibilidad de motivarse en ella.

Con la llegada de las neurociencias estas disputas conceptuales intentaron restringirse mediante estudios científicos que buscaban demostrar condiciones del ser humano para actuar de determinada manera[109], pero a pesar de ello, nunca se llegó a una concepción común de la culpabilidad.

En el campo de la IA estamos en el mismo camino, ya que, como se desarrolló, las redes neuronales artificiales son tan complejas que ni los propios ingenieros que las

formularon pueden descifrarlas, razón por la cual, si pensamos en un futuro que los VA pueden ser responsables, había que empezar a trabajar, un nuevo concepto de culpabilidad, que nazca no del análisis del hombre sino de la máquina.

Recordemos que el avance de esta ciencia tecnológica, en la actualidad, está superando las aptitudes humanas y logrando pensar casi con autonomía, lo que falta aún es que estas máquinas logren reprocharse su accionar y tener sentimientos.

La nueva forma de programación, en la cual la máquina aprende de su entorno y obtiene conocimiento de su interrelación con otras vivencias, la está volviendo cada vez más independiente del ser humano.

Aún se desconoce los valores morales que estás pueden tener y cómo pueden reaccionar[110]. No resulta, a mi criterio, desacertado continuar con los análisis sociológicos y sistémico normativo para la construcción de un concepto de culpabilidad pues las máquinas se formarán por intermedio de la relación con los otros, personas o no. Sin embargo, lo que sí resultaría desacertado es que el concepto de inimputabilidad este dado bajo los parámetros de enfermedades mentales, salvo que se considere que un virus puede generar alteraciones en la IA que lo asimile a una afectación a la voluntad y el discernimiento.

Otro posible culpable es el fabricante del vehículo por un error en su producto. Esta posibilidad es discutida, no por su posibilidad dogmática que ha sido desarrollada en este trabajo, sino económica y social. Hacer caer la responsabilidad sobre el productor podría llevar a la consecuencia de que no quieran fabricar estos vehículos y con ello la circulación vial no mejoraría como se prevé al estar estos nuevos aparatos circulando por la vía pública.

Luego, tenemos la posición de garante del dueño del VA o de aquel que se sube a éste. Aquí el humano corre similar suerte que el fabricante, si bien, como se desarrolló en el capítulo IV, teóricamente existe la posibilidad de imputar culposa y hasta dolosamente el accionar llevado adelante por el VA al responsable humano, utilizar este modelo de imputación crearía lo contrario a lo conducente. Es decir, tendríamos más vehículos en la calle con posibilidades de generar accidente que rodados más seguros, perdiéndose así la posibilidad de disminuir las lesiones, la contaminación ambiental y los tiempos de viaje, entre otras posibilidades. De elegir este modelo de imputación el hombre tendría miedo de que algo que él no gobierna le pueda traer consecuencias penales, razón por la cual posiblemente no utilice un vehículo inteligente.

Hilgendorf pone sobre resalto esta cuestión al hablar del dilema del control. Allí critica que se ponga la responsabilidad, no sobre quien conduce y toma las determinaciones, sino sobre quién debe controlarlo, sin tener la posibilidad este último de cambiar el curso de la acción.

Pareciera que en el estado actual de desarrollo de los VA las diferentes legislaciones tienen este modelo de responsabilidad como predominante. Sin embargo, entiendo que esto no se prolongará en el tiempo pues, con el devenir tecnológico, al llegar a la automatización completa del vehículo (Nivel 4 NHTSA) sería absurdo imputarle un delito de omisión al pasajero que no accionó el freno de una VA que no permite ningún ingreso humano[111].

Finalmente, tenemos la posibilidad de que hasta los accidentes más graves, como son los homicidios en incidentes viales, sean contemplados como un riesgo permitido.

Estos daños podrán ser entendidos por la sociedad como el precio que debe pagar por el avance tecnológico. Recuérdese que los accidentes de reducirían en un noventa por ciento[112], razón por la cual ese diez restante podría ser consensuado.

La dogmática moderna acepta la posibilidad que en el riesgo permitido estén contempladas lesiones de bienes jurídicos, lo cuestionable aquí, es la magnitud del bien que se puede ver afectado, como es la vida, pero esto se convertiría más en una cuestión moral que legal pues el riesgo lo permite.

Recuérdese en el "crash algortihm" se está discutiendo cual es la valoración moral que se debe hacer para que en caso de muerte quede comprendido dentro del riesgo permitido, situación que aún no está resuelta.

Sin embargo, entiendo que de las posturas allí esgrimidas la más acertada es la de consensuar un parámetro moral universal[113] para que las acciones realizadas dentro de este acuerdo social queden abarcadas por el riesgo jurídicamente aprobado. Pues en contraposición, dar la posibilidad al conductor de que seleccione qué parámetro moral desea utilizar no hace más que responsabilizarlo por la acción que lleve adelante el vehículo inteligente y desplazar ese suceso de lo que es el riesgo permitido.

Esta última posibilidad no creo que sea el fin, ni el beneficio de los VA, ya que con su implementación los desarrolladores parecieran buscar deslindar de toda responsabilidad a la persona humana para que su transporte diario sea cada vez más simple y seguro.

Asimismo, si se aplica el riesgo jurídicamente aprobado también se puede eliminar la responsabilidad del fabricante y programador del rodado pues sería difícil sostener que ellos se han conformado con la realización del riesgo en el caso particular, pues ante la baja de accidente, como regla general no habrá dolo, sino, en principio, mera imprudencia, que, nuevamente, mediante la figura del riesgo permitido podrá ser rebajada por debajo del umbral de lo relevante para el Derecho Penal.

Así, a mi criterio, la posible solución dogmática al tema planteado en el trabajo es la aplicación de la teoría del riesgo permitido a los niveles más avanzados de automatización. Esto deslindará de responsabilidad penal a todos los actores del sistema, lo cual permitirá, por un lado, un mayor desarrollo de esta tecnología y por el otro, que la ciencia penal proporcione una respuesta con sustento jurídico a una realidad que en pocos años podrá estar al alcance de todos[114].

Notas [arriba]

[1] Ver KAHNEMAN (2011) "Thinking, Fast and Slow"; ARIDLY (2009) "Predictably Irrational"; RIPLEY (2007) "Pattern Recognition and Neural Networks" y BISHOP (2007) "Pattern Recognition and Machine Learning".

[2] Básicamente consisten en redes de neuronas simuladas conectadas entre sí. Existen varios tipos en función de su arquitectura y forma de aprendizaje. Una de las más utilizadas es la red basada en varias capas de neuronas de tipo perceptrón, entrenadas mediante la técnica de retropropagación (backpropagation).
Las conexiones de la red se inicializan aleatoriamente y de forma progresiva se auto ajustan a medida que se entrena con los datos disponibles, de manera que ésta aprende a reconocer paulatinamente todos los casos del conjunto de datos utilizados para su entrenamiento. El aprendizaje finaliza cuando, después de un número variable de iteraciones, se consigue clasificar correctamente el 100% de los casos, o bien se alcanza un valor máximo de aciertos, que no aumenta con más iteraciones.
De esta manera, conseguimos que la red aprenda a reconocer patrones con todo tipo de formas (no sólo lineales como en el caso de una función discriminante, o logarítmicas como en el caso de la regresión logística), con lo que aumenta y mejora su potencial clasificador. Recuperado el 23/2/19 de: https://core.ac.uk/download/pdf/82621865.pdf.
[3]La National Highway Traffic Safety Administration prevé que para el año 2025 los vehículos autónomos ya estarán circulando por todas las calles de los Estados Unidos de Norteamérica.
[4] Un lídar o lidar (un acrónimo del inglés LIDAR, Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging) es un dispositivo que permite determinar la distancia desde un emisor láser a un objeto o superficie utilizando un haz láser pulsado. La distancia al objeto se determina midiendo el tiempo de retraso entre la emisión del pulso y su detección a través de la señal reflejada. En general, la tecnología lídar tiene aplicaciones en geología, sismología y física de la atmósfera. También se investiga su uso en vehículos, especialmente los autónomos.
[5] Otra clasificación posible es la dada por la Sociedad de Ingenieros Automovilísticos (SAE) que divide a los vehículos en seis niveles que van del 0 al 5. Para ver esta clasificación ir a: www.sae.org.
[6] Ver National Highway Traffic Safety Administration. “Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles”. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.nhtsa. gov/staticfiles/ rulemaki ng/pdf/Auto mated_Vehic les_Policy .pdf.
[7] Por ejemplo: Advertencia de colisión frontal, advertencia de cambio de carril, monitoreo de puntos ciegos.
[8] Ver conferencias brindadas por Hilgendorf en el año 2017 en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional de Buenos Aires y en la Facultad de Derecho de la Universidad Alberto Hurtado de Santiago de Chile. Recuperado el 23/2/19 de: http://idealex.press/internacional/debate-aleman-la-responsabilidad-penal-tecnologica/ y http://www.derecho.uba.ar/institucional/deinteres/2017/conferencias-del-prof-dr-dr-eric-hilgendorf-universidad-de-wurzburgo.
[9] Ver SARRABAYROUSE (2007) “Responsabilidad penal por el producto” 1º ed. Ad-Hoc. Buenos Aires. Pág. 155.
[10] Ver JAKOBS (1991) “Derecho Penal, Parte General” 2º ed. Marcial Pons. Madrid. Pág. 241 y ss.
[11] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 244, parágrafo 37.
[12] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 249, parágrafo 45.
[13] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 250, parágrafo 47.
[14] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 371.

[15] Ver SARRABAYROUSE (2007) “Responsabilidad penal por el producto” 1º ed. Edit. Ad-Hoc. Buenos Aires. Pág. 158.
[16] Jakobs agrega que el riesgo permitido no es únicamente un cálculo de costes y beneficios susceptibles de comprobación, sino que muchos de ellos son el fruto de la recepción histórica. Así esta clase de riesgos, que no surgen de la racionalidad, sino de la tradición, están permitidos por la propia sociedad quien los acepta. Agrega que toda sociedad tiene un riesgo que entiende permitido y que el daño generado dentro de éste en la medida en que quede excluida la atribución a terceras personas, infortunio de la víctima, pero no injusto de aquel que se comportó de acuerdo al riesgo permitido. Ver JAKOBS (1997) “Estudios de derecho penal”, Edit. Civitatis. Pág. 212.
[17] La primera ventaja que debe mencionarse es el aumento de la seguridad en la circulación vial. Los expertos creen que hasta el 90% de los accidentes en las carreteras son por causa de errores humanos, entonces el mayor uso de sistemas autónomos probablemente reduciría el número de muertes por año por un número significativo –ver https://home.cesvi. com.ar/Posts /ViewPost/En LaConduc cionErrarEsHum ano–.
Otra ventaja, sería la posibilidad de aumentar la movilidad de personas mayores o discapacitadas, un problema que a menudo se descuida en las discusiones. El cambio demográfico, principalmente en los países nórdicos, llevará a una situación en la que más personas mayores quieren seguir conduciendo en sus años de mayor edad y poder desplazarse con independencia.
También, la utilización de los VA, puede ayudar a proteger el medio ambiente al racionalizar los recursos y permitir un menor consumo de energía ya que esta clase de vehículos son más eficaces en la conducción en las zonas urbanas, no suelen utilizar combustible fósil, pues son eléctricos, lo cual disminuye la contaminación a sonora.
A esto debe sumarse que reduce los tiempos de circulación en las rutas y da la posibilidad de nuevos modelos de negocios, por ejemplo, en la forma de conceptos de uso compartido de taxis autónomos. Ver OPPENHEIMER (2018) “Sálvese quien pueda. El futuro del trabajo en la era de la automatización” Edit. Debate. Págs. 225/ 239.
[18] Ver pág. 8 y 9 de este trabajo.
[19] Ver STEER y otros. (marzo de 2016). “Research for TRAN Committee – Self piloted cars: the future of road transport, Study”. Parlamento Europeo. Bruselas.
[20] Ver Departamento de Transporte del Reino Unido. (febrero de 2015). “The Pathway to Driverless Cars, Summary report and action plan, Department of Transport”. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.go v.uk/governme nt/uploads/sy stem/upload s/attachment_ data/file/401 562/pathway- driverless - cars-summa ry.pdf.
[21] Recuperado de http://spanish.xinhuanet.com/2017-05/13/c_136278121.htm.
[22] A.B. 511 (Nev. 2011).
[23] S.B.140 (Nev. 2011).
[24] C.S./H. 1207 (Fla. 2012).
[25] S.B. 52 (Fla. 2013).
[26] S.B. 1298 (Cal. 2012).
[27] S.B. 0169; S.B. 0663 (Mich. 2013).
[28] H.B. 0616; S.B. 0598 (Tenn. 2015).
[29] Ver BRODSKY (2016), “Autonomous Vehicle Regulation: How an Uncertain Legal Landscape May Hit the Brakes on Self-Driving Cars,” 31 Berkeley Tech. L.J. 851.
[30] Autonomous Vehicle Act of 2012, D.C. Reg. 2119 (Feb. 22, 2013) (codified at D.C. CODE 50-2351 to -2354 (Colu 2014)).
[31] D.C. CODE 50-2352.(Colu 2014).

[32] Ver SMITH (2014) “Autonomous Vehicles Are Probably Legal in the United States”, 1 TEX. A&M L. REV. 411. Recuperado el 23/2/19 de: http://cyberlaw.s tanford.e du/files/pu blication/file s/2012-S mith-Automate dVehiclesAre Probably LegalinTheU S_0.pdf.
[33] Ver GARABETYAN (10 de septiembre de 2016). “Desarrollan el primer vehículo sin conductor de la Argentina”. Diario Perfil. Buenos Aires. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.perf il.com/no ticias/ciencia/ desarrollan-el-pri mer-vehic ulo-sin-condu ctor-de-la-argent ina.phtm l.
[34] Ley Nº 14814/59.
[35] Ley Nº 24.449 arts. 9 a 12.
[36] Ver BAUER (1957) “Das Verbrechen und die Gesellschaft” Págs. 17 y ss.; y DANNER (1977) “Gibt es einen freien Willen?” 4º ed. Págs. 190 y ss. Como se cita en Diego-Manuel Luzón Peña (julio 2012) “Libertad, culpabilidad y neurociencias” Barcelona Indret.
[37] Por ejemplo MIR PUIG entiende que debe cambiarse el concepto de culpabilidad por el de “imputación personal” y culpable por persona imputable. Ver MIR PUIG (2016) “Derecho Penal Parte General” 10º ed. Edit. B de F. Págs. 553-557.
[38] Aquí la posibilidad o capacidad individual de determinación por motivos o de motivación, al menos normal, debe ser sociológicamente comprobable en los sujetos normales.
[39] Roth expuso que como consecuencia de la concatenación de la amígdala, el hipocampo y el nudo ventral y dorsal, la memoria emocional de la experiencia (que trabaja de modo inconsciente) tiene la primera y la última palabra en lo que concierne a la aparición de deseos e intenciones, de modo que las decisiones adoptadas ocurren en el sistema límbico uno o dos segundos antes de que podamos percibirlas de modo consciente. Ver ROTH (2003) “Fühlen, Denken, Handeln”. Pág. 553. Como se cita en Diego-Manuel Luzón Peña (julio 2012) “Libertad, culpabilidad y neurociencias” Barcelona Indret.
[40] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión.
[41] Ver JAKOBS (1991) “Derecho Penal, Parte General” 2º ed. Marcial Pons. Madrid. Pág. 583, parágrafo 21.
[42] En el derecho civil argentino, esta es una cuestión ya se está debatiendo y se están dando posibles soluciones. Ver DANESI (noviembre 2018) “Inteligencia artificial y responsabilidad civil: un enfoque en materia de vehículos autónomos”, Sup. Esp. LegalTech .
[43] Roxin refiere que lo decisivo para poder imputar un resultado es reconocer si una infracción del cuidado que va acompañada de una causación de muerte fundamenta o no un homicidio imprudente En el caso que nos trae a estudio se podría proceder de la siguiente manera: primer observar de qué clase de automatización estamos investigando, luego observar que la conducta no se le hubiera podido imputar al autor según los principios del riesgo permitido como infracción del deber dentro de las normas de ese vehículo; compárese con ella la forma de actuar del procesado (VA o persona humana), para luego entonces ver si en la configuración de los hechos a enjuiciar la conducta incorrecta del autor ha incrementado la probabilidad de producción del resultado en comparación con el riesgo permitido. Si no hay aumento del riesgo no se le puede cargar el resultado al agente, que, en consecuencia, debe ser absuelto. Ver ROXIN (1962) "Infracción del deber y resultado en los delitos imprudentes". Págs. 167-168.
[44] Aquí entran en juego dos elementos de los que la palabra culpabilidad tiene como significado. Por un lado la culpabilidad dentro de la teoría de la pena, que designa los presupuestos necesarios para formular el reproche de culpabilidad personal, es decir, incluye el ilícito jurídico penal y por el otro el dado en la dogmática penal que sólo designa aquellos requisitos para formular un reproche

personal que no integra el lítico jurídico penal. Ver FRISTER (2017) “Concepto de culpabilidad y fundamento punitivo de la participación”. Edit. Hammurabi. Pág.14.
[45] El filósofo de la Universidad de Dartmouth, Moor, advierte esta situación pues afirma que quien delega la toma de decisiones lo que hace es delegar el control. Ver. James H. MOOR, (1979) “Are There Decisions Computers Should Never Make?”, I nature & Sys. 217, 219 y (2006) “The Nature, Importance, and Difficulty of Machine Ethics”. Recuperado el 23/2/19 de http://www.psy.van derbilt.ed u/cours es/hon18 2/The_Nature_I mport ance_and_Diffic ulty_of_M achine_Ethi cs.pdf.
[46] El doctrinario japonés, Nakagawa, se expresó en este sentido al afirmar que en los niveles superiores de automatización no se puede imputar al conductor del accionar del VA ya que éste no tiene el deber de atención. Ver NAKAGAWA (2016) “The transformation of legal Liability for traffic accidents after the introduction driving system: the difference between the positions of civil and criminal liabilities” Chuko Lawyer.
[47] Jakobs refiere que la prohibición de regreso se va a dar cuando varias personas desarrollan un riesgo en común, tal es el caso de la conducción autónoma, si entendemos que el VA es un ser imputable. También expone que quien se comporta de un modo socialmente adecuado no responde por el giro nocivo que otro dé al acontecimiento. Más bien se encuentra ante él como cualquiera y responde por tanto, a lo sumo, por la lesión de garantías dotadas de otra fundamentación o por omisión de socorro. Ver JAKOBS (1997) “Estudios de Derecho Penal”. Pág. 215/218.
[48] Ver JAKOBS “Derecho Penal, Parte General” 2º ed. (1991). Marcial Pons. Madrid. Pág. 253.
[49] Jakobs refiere que el ámbito del principio de confianza tiene una genuina analogía con el riesgo permitido, para también la peculiaridad de que el desarrollo del acontecimiento no depende de la simple naturaleza, sino del cuidado que pongan otras personas. A esto debe sumarse que si el VA se entiende como un ser imputable, esto permite no afectar los límites del principio de confianza ya que en caso contrario, si ocurría. Ver JAKOBS (1997) “Estudios de Derecho Penal”. Págs. 218-22.
[50] La regulación legal de la capacidad de culpabilidad se basa en la premisa de que los adultos psíquicamente sanos siempre están en condiciones de decidir auto responsablemente sobre la comisión de un hecho punible. Ver FRISTER (2017) “Concepto de culpabilidad y fundamento punitivo de la participación”. Edit. Hammurabi. Pág. 20.
[51] Ver GARRAHAN (29 de mayo de 2017) “Jaque mate Kasparov se rinde ante la inteligencia artificial”. El Cronista. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.cronista.com/financialtimes/Jaque-mate-Kasparov-se-rinde-ante-la-inteligencia-artificial-20170529-0003.html.
[52] Siendo esto lo que tiene vinculación con las teorías de la culpabilidad que postulan el libre albedrío, que fueron mencionadas en el capítulo II de este trabajo.
[53] La personalidad se extiende más allá del presente existencia a lo que es pasado, solo por la conciencia, por lo que se preocupa y explicable; posee e imputa a sí mismo acciones pasadas, justo sobre el mismo terreno y para él la misma razón que lo hace el presente. Ver LOCKE (1690) “An Essay Concerning Human Understanding”, XVII No. 26 331.
[54] Yacobucci, al analizar la postura de Becaria, sostuvo que el principio básico del derecho penal es que no puede haber pena en donde no hay imputación y ésta reclama no sólo una causalidad material -física- sino además de una imputación moral. Ver YACOBUCCI (2017) “El sentido de los Principios Penales” Edit. B de F. Pág. 550.

[55] Tal y como se cita en: BOSTROM y YUDKOWSKY (2011) “The Ethics of Artificial Intelligence”. Cambridge Handbook of Artificial Intelligence. William Ramsey and Keith Frankish (Cambridge University Press). Recuperado el 23/2/19 de: http://www.nic kbostrom .com/ethics/artific ial-intelligen ce.pdf.
[56] Ver PASCUAL (2017) “Inteligencia Artificial: un panorama de algunos de sus desafíos éticos y jurídicos” Universidad de Girona. Recuperado el 23/2/19 de: https://dugi-doc.udg.ed u/bitstream/ handle/102 56/14950/alv aro-pascual. pdf?se quence=1.
[57] Ver BOSTROM y YUDKOWSKY (2011) “The Ethics of Artificial Intelligence”. Cambridge Handbook of Artificial Intelligence. William Ramsey and Keith Frankish (Cambridge University Press) Recuperado el 23/2/19 de: http://www.nic kbostrom. com/ethics/ar tificial-intellig ence.pdf.
[58] Ver GOOD, I.J. (1965) “Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine” Advances in computers. Págs.31-88.
[59] Ver GLESS y otros (Summer 2016) “If Robots Cause Harm, Who Is to Blame? Self-Driving Cars and Criminal Liability” New Criminal Law Review, Vol. 19 No. 3. Págs. 412-436. Recuperado el 23/2/19 de: www.law.msu.ru/fil e/54273/ download/542 80.
[60] Google ya está estudiando la posibilidad de que mediante el "botón rojo de emergencia", se pueda "apagar" toda la inteligencia artificial. Esto surge de una investigación recientemente publicada por el Instituto de Investigación en Inteligencia de Máquinas (MIRI, por sus siglas en inglés), de la Universidad de Berkeley, en California, EE.UU. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.bbc.c om/mund o/noticia s-36517400. Esta postura guarda relación con las tesis negadoras de la culpabilidad pues las penas actuales disponibles para imponer a las máquinas serán meramente declarativas.
[61] Ver KNIGHT (17 de abril de 2017) “El secreto más oscuro de la inteligencia artificial: ¿por qué hace lo que hace?”. MIT Technology Review. Estados Unidos. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.tech nologyreview.e s/s/7692/el-sec reto-mas -oscuro-de -la-inteligenc ia-artificial-p or-que-hace -lo-que-hace.
[62] Esto se corresponde con el principio de transparencia en los errores formulado en la conferencia de Asilomar (California). Esta fue llevada adelante por el Future of Life Institute (FLI) el cual es una organización de expertos científicos voluntarios dedicada a la investigación y desarrollo de soluciones frente a los riesgos existenciales a los que se enfrenta la humanidad con el avance de las tecnologías, en especial frente a los riesgos que puede suponer la Inteligencia Artificial. En ese evento entre los 23 principios propuestas para la IA estaba la transparencia en los errores. Allí se especificaba que si un sistema de inteligencia artificial causa un daño a las personas y sus derechos, debería ser posible llegar a la raíz del fallo que causó el daño. Este es uno de los principios más básicos y uno de los hándicaps técnicos más complejos. Se habla desde muchos sectores de aplicación de la inteligencia artificial –como el de los coches autónomos– de la necesidad de una caja negra –como la famosa caja negra de los aviones– que detecte e informe del origen del fallo del sistema. Recuperado el 23/2/19 de: https://futureofli fe.org/ai-princip les/
La Comisión Europea, recomendó que la causa real de los sucesos que ocasionan daños o incidentes es decisiva para la atribución de responsabilidad. Por consiguiente, la Comisión propone que los vehículos automatizados dispongan de grabadores de datos para aclarar quién conducía (el sistema autónomo del vehículo o el conductor) al producirse el accidente. Recuperado el 23/2/19 de: https://eur-lex.eu ropa.eu/L exUriSe rv/LexUriS erv.do?uri=COM :2018:0283:F IN:EN:PDF.
[63] El profesor Thomas Ray, un biólogo de plantas en la Universidad de Delaware, recientemente creó un programa de computadora, “Tierra”, con organismos simulados que transmiten "mutaciones genéticas" a organismos descendientes de

una manera que imita la evolución biológica. Thomas S. Ray, Evolución y optimización de organismos digitales, en excelencia científica en supercomputing: los papeles de premios IBM 1990 (Keith R. Billingsley, Ed. Derohanes, Hilton Brown, Ill eds., 1991). Para una descripción popular del trabajo del profesor Ray, vea Malcome W. Browne, Lively Computer Creation Blurs Definition of Life; Software Forms, Obeying Darwin's Rules, Vie para evitar el "Reaper", N.Y. TIMES, 27 de agosto de 1991, en B5.

[64] Ver BECHTEL (1985) “Attributing Responsibility to Computer Systems”, Vol. 16 Nro. 4 METAPHILOSOPHY. Págs. 304-305.

[65] Ver WEIN (1992) “Responsibility of Intelligent Artifacts: Toward an Automation Jurisprudence”, 6 Harv. J. L. & Tech. 103.

[66] Ver Comisión de Asuntos Jurídicos, Mady Delvaux, (31 de mayo de 2016), “Proyecto de informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica”, Parlamento Europeo 2014/2019, Bruselas, Recuperado el 23/2/19 de: ttp://www.euro parl.europa.e u/sides/getDo c.do?pubRef= -//EP//NO NSGML%2BC OMPARL %2BPE- 582.443%2B 01%2BDOC %2BPDF%2B V0//ES.

[67] Roxin con esto se refiere a una cuarta categoría del delito que se sustenta en los elementos objetivos de punibilidad y causas de exclusión de la culpabilidad. Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1er ed. sexta reimpresión. Págs. 969 y ss.

[68] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 979 parágrafo 28.

[69] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 983 parágrafo 38.

[70] Con lo aquí expuesto no se desconoce que mientras el riesgo permitido excluye la imputación al tipo objetivo, la causas de exculpación de la punibilidad se analizan dentro de la culpabilidad, lo que se hace referencia es que a los fines de la pena, en ambos supuestos concuerdan en la no aplicación.

[71] Corresponde destacar que para constatar la inimputabilidad tradicionalmente se utilizó un método biológico-psicológico. Allí primero se evalúan determinados estados orgánicos y a continuación se examinan si estaban excluidos por ello la capacidad psicológica de comprensión o inhibición. Esto demuestra que uno es consecuencia de lo otro, para luego aplicar el método psicológico-normativo. Sin perjuicio de ello, la IA, por sus características no podría ser evaluada por ninguno de esos métodos, sino que su inimputabilidad debe surgir de un supuesto similar a la presunción de los menores que desarrolló el legislador para declararlos inimputables. Ver en este sentido ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 823.

[72] Ver ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 848.

[73] Asimismo también se agrega que un adolescente es jurídico penalmente responsable cuando en el momento del hecho es suficientemente maduro, según su desarrollo moral y mental, para comprender el injusto del hecho y actuar conforme a esa comprensión. Refiere que en la imputabilidad de estos debe analizarse en dos pisos, 1ro en cuanto a la falta de madurez moral y mental y 2do capacidad de comprensión e inhibición. Ver en este sentido ROXIN (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 848.

[74] Roxin dice que en los delitos de dominio una autoría mediata entra en consideración más bien sólo en tres casos prototípicos o idealmente típicos: Dominio de la voluntad en virtud de coacción, dominio de la voluntad en virtud de error o dominio de la voluntad en virtud de aparatos organizados de poder, para luego aclarar que la autoría mediata en caso de utilización de inimputable, sujetos con imputabilidad disminuida y jóvenes, es estructuralmente una combinación de

los dos primeros supuestos. Ver ROXIN (2015). “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Tomo II. Págs. 80-130
[75] Ver STRATENWERTH (2005) “Derecho Penal Parte General, El hecho punible”, 4º ed. Edit. Hammurabi, Bs As. Pág. 386.
[76] Ver STRATENWERTH (2005) “Derecho Penal Parte General, El hecho punible”, 4º ed. Edit. Hammurabi, Bs As. Pág. 379.
[77] Ver BACIGALUPO (2007) “Derecho Penal, Parte General” 2º ed. Edit. Hammurabi Buenos Aires. Págs. 504/510.
[78] Ver JAKOBS (1991) “Derecho Penal, Parte General” 2º ed. Edit. Marcial Pons. Madrid. Pág. 763 y ss.
[79] Ver ROXIN (1999) “Autoría y dominio del hecho en derecho penal”, 7º ed. Edit. Marcial Pons. Págs. 259/269.
[80] También se lo conoce como “Crash Algorithms”.
[81] Este problema plantea que un tranvía corre fuera de control por una vía y en su camino se hallan cinco personas atadas a la vía por un filósofo malvado. Afortunadamente, es posible accionar un botón que encaminará al tranvía por una vía diferente, por desgracia, hay otra persona atada a ésta. ¿Debería pulsarse el botón?
[82] Ver SANTONI DE SIO (Febrero 2017) “Killing by Autonomous Vehicles and the Legal Doctrine of Necessity”. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.resear chgate.net/p ublication/314 249065_Killin g_by_Autonomo us_Vehicles_ and_the_L egal_Do ctrine_of_Ne cessity.
[83] Roxin no concuerda con esta postura pues si bien dice que es cierto que según la doctrina tradicional se podría solucionar los casos de disminución o aminoración del riesgo desde el punto de vista de la antijuridicdad, aceptando un estado de necesidad justificante. Pero eso supondría que se empezara a considerar la aminoración del riesgo como lesión del bien jurídico típica de un delito; y eso es precisamente lo que falta. Ver ROXIN (2015). “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 366 parágrafo 43.
[84] SANTONI DE SIO propone tres máximas morales para los VA: 1. la presencia de una elección trágica e inevitable entre dos males, debe elegir el mal menor; 2. El mal menor entre intencionalmente causar la muerte de uno e intencionalmente causar la muerte de más de uno está causando la muerte de uno intencionalmente; 3. Cuando se enfrenta a una elección inevitable entre la muerte intencional de uno y la muerte intencional de más de uno, debe (y, a fortiori, puede) causar la muerte intencional de una persona en lugar de la de más de una persona.
[85] Ver WOLFGANG y HöRNLE (2018) “The Trolley Problem Reloaded. Wie sind autonome Fahrzeuge für Leben-gegen-Leben-Dilemmata zu programmieren?”, Journal: Goltdammer's Archiv für Strafrecht. Págs. 12-34.
[86] Así plantean que se puede resolver el dilema afectando a quien generó el peligro, indistintamente si se encuentra dentro o fuera del vehículo. También entienden que puede preferirse a los pasajeros del rodado ya que según el Comité de Ética sobre la Conducción Automatizada y Conectada de Alemania contradice la dignidad de las personas imponerles a los usuarios de vehículos motorizados obligaciones de solidaridad para con los demás, incluido el sacrificio de la propia vida. Pero a su vez, también propone que en los VA nivel 5 (SAE) se priorice la vida de los no pasajeros, o de lo niños. Otra opción es que se proteja el número mayor de personas, tanto dentro como fuera de una comunidad de riesgo y para ello trae lo dicho por el Comité de Ética respecto de que “se puede justificar una programación general para una reducción en el número de daños personales”. Y finalmente como última regla plantea que en caso de no poder resolverse el dilema con ninguno de las reglas de preferencia antes mencionadas teóricamente, sería concebible utilizar un generador aleatorio, que probablemente no cumpla con la aceptación social. La pérdida de las emociones de un conductor humano debería

aumentar el impulso y la expectativa de programar una decisión bien equilibrada y racionalmente "correcta" Si el vehículo está en duda, es decir, si no hay otra regla que haga que una determinada opción parezca preferible, no hacer una acción evasiva, no es porque el "hecho" sea necesariamente moral o legalmente preferible.

[87] Acceso el 23/2/19 a la plataforma "Moral Machine" en: http://moralmachine.mit.edu/.

[88] Ver ADEE (21 de septiembre de 2016) "Germany to create world's first highway code for driverless cars. The three laws of robotic cars will place liability for collisions on the makers of autonomous vehicles, putting them on same legal footing as human drivers", New Scientist, Recuperado el 23/2/19 de: https://www.ne wscientist.co m/article/mg23 130923-200-g ermany-to-create - worlds-firs t-highwa y-code-for- driverless- cars/. Ver también, Andrea Renda (enero 2018) "Ethics, algorithms and self-driving cars – a CSI of the 'trolley problem". Recuperado el 23/2/19 de: http://aei.pitt.edu /93153/1/PI_ 2018-02_Renda_TrolleyPr oblem_1.p df.

[89] Ver NHTSA (2016) "Federal Automated Vehicles Policy, Accelerating the Next Revolution In Roadway Safety". Recuperado el 23/2/19 de: https://www.tra nsportation.g ov/sites/dot.go v/files/docs /AV%20polic y%20guidance %20PDF.p df.

[90] Ver conferencias brindadas por HILGENDORF en el año 2017 en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional de Buenos Aires y en la Facultad de Derecho de la Universidad Alberto Hurtado de Santiago de Chile. Recuperado el 23/2/19 de: http://idealex.press/internacional/debate-aleman-la-responsabilidad-penal-tecnologica/ y http://www.der echo.uba.ar/i nstitucional/dein teres/20 17/conferencias- del-prof-dr -dr-eric-hilgend orf-univers idad-de-wurz burgo.

[91] Un ejemplo que se puede traer a colación para el análisis de este trabajo es la potencialidad de que el VA afecte la vida de una persona humana, pero sin saber a qué hombre o mujer le podrá acontecer. Allí cabe la idea de la vaguedad a la cual hace referencia Jakobs. Es de público conocimiento que en el tránsito vial se producen accidentes y que de estos suelen surgir lesiones, pero sin perjuicio de ello éste no se prohíbe sino que es entendido como un riesgo jurídicamente permitido pues la determinación de quienes serán las posibles víctimas solo está descripta vagamente.

[92] Ver JAKOBS (1991) "Derecho Penal, Parte General" 2º ed. Marcial Pons. Madrid. pág.244 parágrafo 38.

[93] Sobre esto Hilgendorf ve otras aristas, las cuales podría ser ubicadas dentro del modelo del VA como fuente de peligro ya que los posibles sujetos penalmente responsables son, por un lado, el hacker y por el otro, también los proveedores y los fabricantes del software dañino utilizado. Finalmente, también entran en consideración, como sujeto responsable, el productor del vehículo "hackeado". Si el fabricante del vehículo o bien su ingeniero habrían podido evitar los daños mediante una mejor programación y aseguramiento del vehículo, entonces esta omisión es causal de los daños surgidos. Los ciber-ataques eran para el fabricante y su ingeniero no meramente previsibles, sino también evitables. Pero en contra de una responsabilidad penal del fabricante del sistema, sostiene Hilgendorf que se puede aducir la idea del riesgo permitido ya que ningún sistema técnico en red puede ser protegido ciento por ciento contra ataques externos. Por ello, siempre habrá cierta cantidad de ataques digitales exitosos a los automóviles en red. En contra de esto, la única medida de seguridad absoluta sería renunciar a la interconexión de los vehículos. Si se quiere mantener las consecuencias positivas de la conexión a la red en el tránsito vial deben aceptarse entonces cierta cantidad de perturbaciones. De este modo, en el escenario del "sabotaje de sistemas en red", en ciertos casos, se podrá negar nuevamente, por medio de la figura del riesgo permitido, un grado penalmente relevante de falta de cuidado.

Esto podría clasificarse en el grupo de casos de “riesgo permitido del fabricante”. Respecto al operador del VA afirma que si el vehículo puede auto diagnosticarse que ha sido pirateado y emitir una alerta de seguridad, el conductor podría tener la capacidad de tomar sobre la tarea de conducir al recibir la alerta. En este escenario, resalta dos partes responsables que deben ser considerado: primero, el hacker, que obviamente será criminal responsable de sus actos, y segundo, el operador, como lo haría ahora se espera que se haga cargo de la operación segura del vehículo hasta que la tecnología sea verdaderamente autónoma. Ver HILGENDORF (2017) “Automated Driving and the Law”. Págs. 171-194.
[94] Hilgendorf llama a esto el dilema del control. Entiende que este inconveniente se va a dar durante la transición entre los niveles de automatización, ya que los VA liberan al conductor de las tareas más importantes al volante, pero jurídicamente se le seguiría exigiendo seguir al frente del rodado, hasta tanto se encuentre una solución al caso. En la conducción totalmente automatizada, que recién en el futuro será técnicamente posible, al conductor se lo desgrava incluso ampliamente de la conducción longitudinal y transversal, y él puede dedicarse, en principio, a leer mails o mirar una película. El vehículo le informa si es necesaria su intervención. Estando esto enmarcado en los niveles 2, 3, 4 SAE y 2, 3 de NHTSA. Según su criterio, una solución posible para este dilema es que las normas expresamente se adecuen a las nuevas tecnologías y eximan a los conductores de las obligaciones que hoy tienen en frente del volante, ya que hasta tanto eso no ocurra, este dilema del control seguirá vigente. Así, al considerar la responsabilidad legal de los vehículos con niveles más altos de automatización, se debe prestar atención a este dilema, ya que a su criterio, la pregunta que surge de éste es cómo establecer un equilibrio entre la atribución excesiva y la atribución insuficiente al determinar la responsabilidad legal de las partes involucradas en accidentes de vehículos automatizados. Es decir, la ley debe encontrar un equilibrio entre los efectos alarmantes de la automatización al no imponer ninguna responsabilidad de la máquina (atribución excesiva). ni una pequeña responsabilidad, y por lo tanto correr el riesgo de no proteger a las víctimas (falta de atribución). Afirma que se podría dar la situación en la cual se le asignen una responsabilidad demasiada alta al usuario entonces este deberá tomar más acciones para protegerse, como controlar de manera constante las operaciones del vehículo, lo cual quita atractivo a este tipo de modelos. También se puede caer en la responsabilidad solo en los fabricantes o ingenieros informáticos, lo cual desalentaría la fabricación de los VA, que generarían mayores ventajas que desventajas. Por lo tanto, entiende que la ley no debe volverse demasiado rígida o rendir tributo a la nueva tecnología, en este caso a los VA para evitar la creación de desincentivos.
Por otro lado, cuando la regulación es demasiado floja. y es probable que la mayoría de las partes involucradas eviten la responsabilidad si ocurren accidentes. Luego, las víctimas del accidente quedan desprotegidas. Tal situación causaría inestabilidad social, ya que independientemente de cómo se haga el uso de vehículos automatizados. no será posible reducir el número de accidentes de tráfico cero. Ver HILGENDORF (2017) “Automated Driving and the Law”. Págs. 171-194.
[95] Ver EYKHOLT y otros, (10 de abril de 2018), “Robust Physical-World Attacks on Deep Learning Visual Classification”, University of Michigan, Ann Arbor y otras, Estados Unidos. Recuperado el 23/2/19 de: https://arxiv.org/pdf/1707.08945.pdf.
[96] La jurisprudencia ya ha resuelto casos similares con imputaciones disímiles. El 19 de mayo de 2014 un hombre dejó atado al volante de un auto abandonado, con una soga de metro y medio de largo, a un perro de raza pitbull, potencialmente peligroso sin bozal no cartel de advertencia, encontrándose abierta la puerta. Un niño de dos años de edad, salió a jugar a la vereda junto con su hermanita y al

acercarse al automóvil fue atacado por el animal quien lo mordió en diversas partes del cuerpo produciéndole la muerte. El dueño del perro intentó socorrer al menor y luego mató a su perro. Por este hecho el TOC n 4 de la plata lo condenó como autor del delito de homicidio con dolo eventual. Para ello consideró que el dueño del animal se presentaba como garante de la evitación del resultado y al incumplir el control sobre la fuente de peligro, debía responder en calidad de autor.
Este fallo fue confirmado por la Casación Provincial quien agregó que el imputado obró con indiferencia frente a la posible muerte de una persona ante el eventual ataque de un pitbull, más aún porque se trata de una persona que criaba esa raza de perros y ya había tenido inconveniente con ese mismo animal con anterioridad. En cambio en otro caso en el cual un hombre que circulaba con sus dos perros mestizos sin bozal, ni correa y éstos atacaron a un menor causándole la muerte la Cámara de Apelaciones de Concepción del Uruguay lo condenó como autor de delito de homicidio culposo, resolución que fue confirmada por la Casación de esa provincia. Citado en VITALE (2018) "Dolo como actuar deliberado" 2º ed. Edit. Hammurabi. Pág. 41-43.
[97] Ver DUFFY y HOPKINS (2013) "Sit, Stay, Drive: The Future of Autonomous Car Liability", Science and Technology Law Review, Volume 16, Number 3, Article 4. Recuperado el 23/2/19 de: https://scholar.s mu.edu/cgi/ viewcontent.c gi?article=1208 &context =scitech.
[98] Ver SWANSON (2014), "Somebody Grab the Wheel: State Autonomous Vehicle Legislation and the Road to a National Regime", 97 Marq. L. Rev. 1085.
[99] Hay autores que discuten si la IA puede ser entendida como un producto o como un servicio. GERSTNER sostiene el software es de hecho un producto, se hace cargo de los desarrolladores de defectos de fabricación; o advertencia o instrucciones inadecuadas, en tanto COLE entiende que la IA como servicio es más que un producto; pero reconoce que la ley norteamericana en el área está mal definida. Ver COLE, (1990), "Tort Liability for Artificial Intelligence and Expert Systems", The John Marshall Journal of Information Technology & Privacy Law, n 10 Computer L.J. 127, Recuperado el 23/2/19 de: https://repositor y.jmls.edu/c gi/viewcon tent.cgi?arti cle=1416& context=jitpl y GERSTNER (1993), "Liability Issues with Artificial Intelligence Software", Santa Clara Law Review, Volume 33 | Number 1 Article 7. Recuperado el 23/2/19 de https://digitalcommons.law.scu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1652&context=la wreview.
[100] En la actualidad al momento de comprar un automóvil Tesla la empresa le hace firmar un consentimiento informado en el cual le comunica que el piloto automático no exime al conductor de tener que estar atento al camino y de su deber de tomar en control en caso de que el vehículo se lo solicite.
[101] Ver HILGENDORF (2017) "Automated Driving and the Law". Págs. 171-194.
[102] En Japón, la responsabilidad penal que se deriva de los vehículos autónomos se rige principalmente por dos secciones en dos estatutos. Uno es la Ley sobre el castigo de la conducción automática en automóvil que causa la muerte o lesiones, es decir, a través de conducción negligente, promulgado en 2013 (Ley N° 86 de 2013). El artículo 5 de esa ley estipula que una persona que no cuente con la atención necesaria para conducir un automóvil y, por lo tanto, cause la muerte o lesión de otra persona, deberá ser condenada a prisión con o sin trabajo por no más de 7 años, una multa de no más de 1.000.000 yenes. El otro es el anterior Código Penal Japonés que estipula que una persona no cumple con los requisitos necesarios para su cuidado en la realización de las actividades sociales y, por lo tanto, causa daño a otro, será castigado con pena de prisión con o sin trabajo por no más de 5 años o una multa de no más de 1.000.000 yenes. Ver MATSUO (2017) "The Current Status of Japanese Robotics Law: Focusing on Automated Vehicles".

Págs. 151-170.
[103] Ver MAKAGAWA (2016) “The transformation of legal Liability for traffic accidents after the introduction driving system: the difference between the positions of civil and criminal liabilities” Chuko Lawyer.
[104] Ver MATSUO, Takayuki (2017) “The Current Status of Japanese Robotics Law: Focusing on Automated Vehicles” en libro “Robotics, Autonomics, and law”. Págs. 151-170. Edit. Nomos, Baden-Baden, Germany.
[105] Ver ZIEGLER, (7 de octubre de 2015) “Volvo Says It Will Take the Blame If One of Its Self-Driving Cars Crashes”, The Verge. Recuperado el 23/2/19 de http://www.theverge.com/2015/10/7/9470551/ volvo-self-driving-car-liability [https://perma.cc/NAG2-JATV]. But note that the CEO hints that Volvo would not be responsible if the car's software was hacked, and it would treat that as a criminal offense.
[106] Ver SMITH (2017) “Insuring Autonomous Vehicles” Recuperado el 23/2/19 de: https://www.pro pertycasualty 360.com/2017 /05/25/ins uring-autonom ous vehicles/? slreturn=2 019020117 2524.
[107] Ver GURNEY (november 2013) “Sue My Car Not Me: Products Liability and Accidents Involving Autonomous Vehicles”U. Ill. J.L. Tech. & Pol'y 247 y DANESI (noviembre 2018) “Inteligencia artificial y responsabilidad civil: un enfoque en materia de vehículos autónomos”, Sup. Esp. LegalTech , 05/11/2018, 39, AR/DOC/2374/2018.
[108] Ver Roxin (2015) “Derecho Penal Parte General” 1º ed. sexta reimpresión. Pág. 823-848.
[109] Ver CRESPO (abril 2011) “Libertad de voluntad, investigación sobre el cerebro y responsabilidad penal. Aproximación a los fundamentos del moderno debate sobre Neurociencias y Derecho penal”. Universidad de Castilla-La Mancha. Barcelona. InDret.
[110] Microsoft hizo una prueba piloto y creó un algoritmo para que se interrelacionara con jóvenes de entre 18 y 24 años por tweeter. Al cabo de unas horas, luego de intercambiar mensajes con otros usuarios, el algoritmo mostró empatía hacia Hitler o su apoyo al genocidio al responder a preguntas de los usuarios de las redes sociales, además de insultos raciales y comentarios sexistas y homófonos. También defendió el Holocausto, los campos de concentración o la supremacía blanca, y se mostró contraria al feminismo. Así, luego de 24hs Microsoft lo eliminó de la web. Recuperado el 23/2/19 de: https://www.bbc .com/mundo/no ticias/201 6/03/160325_te cnologia_microso ft_tay_bot_adoles cente_inteligencia_ artificial_rac ista_xenofoba_ lb.
[111] Ya en el capítulo II punto B se explicó las características de los nuevos vehículos que se han presentado que carecen de volante y pedales. Por ejemplo el Renault EZGO que fue presentado en el Salón de París en 2018.
[112] Ver CESVI Argentina, “En la conducción errar es humano” Estadística 2004 a 2016. Recuperado el 23/2/19 de: https://home.ce svi.com.ar/P osts/ViewPost /EnLaConduc cionErrar EsHumano.
[113] Ver WOHLERS, Wolfgang; HÖRNLE, Tatjana (2018) “The Trolley Problem Reloaded. Wie sind autonome Fahrzeuge für Leben-gegen-Leben-Dilemmata zu programmieren?”, Journal: Goltdammer's Archiv für Strafrecht y la plataforma “Moral Machine” en: http://moralmachine.mit.edu/, acceso 23/2/19.
[114] Recuérdese que la NHTSA prevé que para el año 2025 los vehículos nivel 4 de automatización ya estarán circulando por las calles de los Estados Unidos de Norteamérica.