



---

**Facultad de Ciencias Económicas**

**Sede Rosario**

**Maestría en Finanzas**

**Trabajo Final Título:**

**ENFOQUE ALTERNATIVO DE LA TASA DE DESCUENTO PARA  
PROYECTOS DE INVERSIÓN EN LAS PYMES ARGENTINAS.**

**Autor:** Matias Martin Picerni [matiasmpicerni@gmail.com](mailto:matiasmpicerni@gmail.com)

**Tutor de Contenidos:** Mg. Federico Orsi

**Mayo de 2023**

# Índice

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1, Marco Teórico.....</b>	<b>6</b>
<b>Sección 1, Introducción a los Conceptos Generales que Afectan a las Metodologías.....</b>	<b>7</b>
Capital de Trabajo.....	7
Tasa de Interés.....	7
Inflación .....	8
Riesgo .....	8
Riesgo Soberano .....	8
Riesgo de Mercado y coeficiente Beta .....	9
Impuestos .....	9
Valor Terminal del Proyecto .....	10
Flujo de Fondos.....	10
<b>Sección 2, Análisis de las Metodologías que se Utilizan .....</b>	<b>12</b>
Valor Actual Neto (VAN) .....	12
Tasa Interna de Retorno (TIR).....	13
Capital Invertido .....	14
Valuando una Compañía por el método del Free Cash Flow.....	15
Tasa de Descuento.....	16
CAPM (Capital Assets Pricing Model) .....	17
<b>Sección 3, La Problemática de Evaluar Empresas en Países Emergentes .....</b>	<b>18</b>
Controversias.....	18
Prima de riesgo .....	18
El coeficiente Beta en los mercados emergentes.....	18
Beta cuando no hay valores de mercado .....	19
Riesgo País .....	20
Incorporación del Riesgo país en el costo de capital.....	20
Incorporación de la prima por liquidez en el costo de capital.....	22
Modelos alternativos para el cálculo del CAPM .....	22
Modelo de cuatro factores de Carhart .....	23
Modelo de cuatro factores de APT (Teoría del Arbitraje – Stephen Ross) .....	23
Horizonte de valuación .....	23
<b>Capítulo 2, Economías en Desarrollo y el Caso Argentino en Particular .....</b>	<b>25</b>
<b>Alternativas al Modelo CAPM.....</b>	<b>25</b>
<b>¿Y las Empresas de Capital Cerrado en la Argentina?.....</b>	<b>28</b>
<b>Los Componentes que Analizar para Determinar si se Atenúan los Riesgos.....</b>	<b>29</b>
<b>Riesgo Cambiario .....</b>	<b>29</b>
<b>Valor Agregado Básico y el de la Industria Metalúrgica. ....</b>	<b>30</b>
<b>Tasa de Interés e Inflación.....</b>	<b>31</b>
<b>El Riesgo Público vs el Riesgo Privado y la Intervención del Estado en los Mercados de Cambio. ....</b>	<b>32</b>

El Aporte de Damodaran, y el $\lambda$ en Empresas Testigo en Argentina.....	34
<i>Conclusión</i> .....	36
<i>Bibliografía</i> .....	38
<i>Anexo 1</i> .....	39
<i>Anexo 2</i> .....	43

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como finalidad proponer una metodología alternativa para el cálculo de la tasa de descuentos para proyectos de inversión para empresas Pymes en la Argentina y dejar planteadas las problemáticas que la misma genera. Se buscará un criterio para la tasa de descuento que refleje el valor que más se acerque a los riesgos que efectivamente asume la compañía, los cuales entendemos son menores que los soberanos. Se dará sustento y validación empírica a los resultados mediante los métodos y criterios usualmente utilizados, realizando, a su vez, los análisis y correcciones que se requieran para ajustarlos a la realidad de la economía argentina y del sector industrial en particular que se tomará a modo de ejemplificación. En lo referente al marco teórico, se desarrollarán los conceptos necesarios para poder comprender las variables que influyen en la valuación económica final bajo esta metodología alternativa.

Se dará cierre con la exposición de los resultados obtenidos y de la información mas actualizada respecto al impacto del riesgo país en los mercados emergentes, intentando validar la hipótesis de que las compañías en general y las de capital cerrado en particular, en la Argentina están expuestas a un riesgo bastante menor al que habitualmente estamos acostumbrados a considerar.

## Introducción

A lo largo de los últimos 70 años, la Argentina se ha visto envuelta en una serie de crisis económicas que se dieron en períodos de 10 años casi con regularidad digna de un reloj suizo. Estas crisis que se originaron como problemas económicos que atravesaba el país, terminaron en crisis financieras, bancarias y sociales que generaron y ampliaron las desigualdades entre los ciudadanos de una nación que supo ser un modelo de movilidad social ascendente. En este marco, los inversores y accionistas de grandes y pequeñas compañías vieron afectado su patrimonio, no solo por la crisis propia de la economía que aumentaba los riesgos empresarios, sino que a su vez por los riesgos propios de gobiernos que han optado como metodología de financiamiento, por no cumplir con sus obligaciones casi en forma crónica. De tal modo, las valuaciones tradicionales de las compañías no solo se veían (y lo continúan haciendo en la actualidad) afectadas por las variaciones de los modelos y los entornos en donde realizan sus operaciones las mismas, sino que debían resistir un gran componente de riesgo país dentro de la misma. No obstante ello, hay que reconocer también, que los sucesivos gobiernos han intentado paliar los efectos nocivos de todos estos desajustes que han tenido gran impacto en la producción y por ende en el nivel de empleo, con políticas de subsidios de todo tipo (laborales, de financiamiento, de inversión, etc, etc) con foco fundamentalmente en las pymes que son las compañías que aportan más del 70% de los puestos de trabajo en la Argentina. Obviamente, no todos los sectores son beneficiados de la misma forma y en general encontramos que los sectores generadores de divisas o de mucha mano de obra son los receptores de esos subsidios. Habiendo dicho esto, vamos a analizar cual es el impacto real en el riesgo empresarial al que se enfrentan dichas compañías, o, mejor dicho, a la luz de la experiencia, cual debería ser el componente de tasa de descuento a considerar cuando valuamos una compañía en la Argentina, fundamentalmente de capital cerrado. Como primera medida vamos a recorrer las dos corrientes de pensamiento (riesgo país sumado al CAPM o riesgo país considerado en los flujos) analizar las nuevas tendencias y analizar en particular las variables que no consideran otros modelos y que entendemos son determinantes para el caso argentino. Para todo ello, utilizaremos la industria manufacturera en la Argentina como industria testigo para nuestro análisis ya que cumple con varias de las características anteriormente mencionadas.

## **Capítulo I, Marco Teórico**

En este capítulo repasaremos las metodologías utilizadas más frecuentemente para valuación de compañías y analizaremos cuales son las distintas corrientes de pensamiento a cerca de cómo aplicar algunas de ellas en función del país en el que la misma realice sus operaciones. Actualmente existen modelos que consideran los flujos de fondos descontados (por ejemplo, FCF, ECF), la creación de valor (por ejemplo, EVA), los múltiplos (PER, EBITDA, Ventas, etc) y recientemente opciones reales (árboles binomiales o Black & Sholes). Cada uno de ellos con distinto grado de aceptación según la capacidad de acceso a los datos y proyecciones, la sofisticación de las partes interesadas en el uso de la técnica o la practicidad empírica de su aplicación. A modo de ejemplo, en la actualidad si una compañía desea comprar otra en la Argentina, (fundamentalmente de capital cerrado), dentro del sector en el que se desenvuelve y dada la imposibilidad de realizar proyecciones fiables, es muy probable que le dé una gran preponderancia a una metodología de valuación por múltiplos puesto que el comprador es un gran conocedor del sector en el que se realizan las operaciones por estar presente en el mismo, que a un flujo de fonde descontados (FCF) ya que las variables de proyección macroeconómica vuelven a la herramienta de muy difícil aplicación, cuando en verdad, en general la valuación por múltiplos tiende a ser una herramienta de validación de los resultados arribados por la metodología de FCF que es la que efectivamente nos muestra la generación de caja de un proyecto. Independientemente de realizar un pequeño repaso de cada una de las metodologías nombradas anteriormente, vamos a centrarnos en la de FCF que es la de mayor aceptación y en donde el calcula de la tasa de descuento (wacc) es el objeto de estudio del presente trabajo.

## Sección 1, Introducción a los Conceptos Generales que Afectan a las Metodologías

### Capital de Trabajo

El capital de trabajo se encuentra formado por la totalidad de los recursos que una compañía necesita para poder operar en forma habitual. El mismo abarca desde la compra de las materias primas y materiales necesarios para la producción hasta el cobro de las ventas. Es la diferencia entre los activos y pasivos de corto plazo. Se debe considerar que la forma de financiar dicho capital de trabajo afecta a los costos de la compañía, por lo cual es deseable utilizar deuda solo para financiar necesidades de cíclicas de corto plazo, dejando la deuda de largo plazo o el capital propio para financiar al resto de los activos corrientes. Cabe mencionar también que el mismo se encuentra en permanente cambio y evolución por lo cual se debería invertir los excedentes transitorios en instrumentos de gran liquidez y que generen cierta rentabilidad.

Existen tres modelos para calcular el capital del trabajo, el método contable, el periodo de desfasaje y el déficit máximo acumulado.

### Tasa de Interés

En líneas generales se puede definir a la tasa de interés como el monto que se abona en un período de tiempo por una unidad de capital invertido. En tal sentido la tasa de interés no solo paga tiempo sino también la probabilidad de recuperarlo o no de dicho capital conocida como riesgo.

Es así que esas tasas de interés o rendimiento otorgan a los inversores la tasa de costo de oportunidad con la cual analizan la viabilidad o no de realizar una inversión. En general para decidir realizar un proyecto, la tasa del mismo debería ser superior a otra de riesgo equivalente.

*La tasa nominal de rendimiento antes de impuestos sobre cualquier activo puede explicarse mediante sus cuatro componentes: la tasa de rendimiento real esperada, la inflación esperada a lo largo de la vida del activo, la liquidez del activo y el grado de riesgo del activo.*

*Tasa nominal de rendimiento = f [ E(tasa real), E(inflación), E(prima de liquidez), E(prima de riesgo)]*

*Cada término del lado derecho va precedido por un operador de expectativas, E. Por ejemplo, E(inflación) es la estimación del mercado de la inflación esperada. Los inversores tratan de estimar cuál será la inflación, por lo cual las tasas de rendimiento*

*de mercado sobre los valores con diferentes vidas reflejan las expectativas de inflación del mercado a lo largo de la vida del activo. (Rabinovich, 2001)*

Existe también un concepto que para nuestro trabajo tomará gran importancia, que es el de tasa de interés real. La misma no es más que el poder adquisitivo de los ingresos generados por intereses. Es el ajuste de la tasa de interés nominal por el coeficiente de inflación. En caso de que la tasa de inflación haya sido superior a la tasa de ingreso por intereses se dice que la tasa de interés real es negativa.

### Inflación

Se define a la inflación como el aumento generalizado y sostenido de los precios de una economía durante un período de tiempo. En una economía inflacionaria como la Argentina, la estimación de las expectativas inflacionarias es determinante al momento de calcular la tasa de costo de oportunidad con la cual se descontará un proyecto. Esto se debe a que, a mayor inflación, el inversor deseará mayores rendimientos, puesto que los flujos del proyecto se compararán contra el poder adquisitivo de la moneda en la cual se analicen.

### Riesgo

Según la Real Academia Española, se define al riesgo como la contingencia o proximidad de un daño. En materia Financiera se puede definir como la probabilidad de ocurrencia de un evento que tenga consecuencias negativas para la inversión. De allí se desprenden dos conceptos, el riesgo propiamente dicho y la incertidumbre.

Hay incertidumbre cuando la probabilidad de ocurrencia de un escenario no se puede prever, mientras que en el caso del riesgo si se puede estimar. Encontramos entonces dos metodologías (no excluyentes entre sí) que nos permiten incorporar la incertidumbre en nuestros análisis, las cuales son:

1- Análisis de Sensibilidad: El cual permite analizar el efecto sobre los flujos en función del cambio de algunas variables propias del proyecto (ej. Cambio porcentual en las ventas).

2- Análisis de Escenarios: Con el cual permite analizar el impacto en el proyecto de un conjunto de variables interrelacionadas.

### Riesgo Soberano

El riesgo soberano, mide la probabilidad de un Estado de incurrir en incumplimiento de sus obligaciones financieras, dicho riesgo lo establecen las firmas



calificadoras y es de carácter subjetivo. Por tal motivo, si un bono tiene una calificación menor a otro es esperable que el inversor le exija a éste una tasa de interés más alta, por el riesgo asumido. Por otra parte, el riesgo país, se mide en puntos básicos y se calcula tomando como base una tasa que se considera libre de riesgo (ej. Título Americano a 10 años) y se la compara con un título equivalente de la economía en análisis. Por tal motivo podemos decir que el riesgo país engloba al riesgo soberano.

Por lo expuesto anteriormente es que, al momento de valuar una compañía se debe tomar en cuenta el riesgo soberano ya que dentro del riesgo global de esa economía deberá desenvolverse sus actividades la empresa.

#### Riesgo de Mercado y coeficiente Beta

El riesgo de mercado es el riesgo de depreciación al que se expone un activo en función de las variaciones del mercado. La forma de medir, el nivel de sensibilidad a las variaciones de nuestro proyecto respecto del mercado es el denominado coeficiente Beta. *Cuando los rendimientos de una acción varían en forma muy similar a los rendimientos del mercado, su Beta será muy similar a 1 (uno); cuando varían aproximadamente la mitad, su Beta será cercano a 0,5. Si el Beta es mayor a uno, entonces el rendimiento de la acción es más volátil que el rendimiento del mercado en su conjunto. Lo contrario ocurre cuando el Beta es menor a uno.* (Dumrauf, 2010, pág. 222)

La técnica usual para estimar el coeficiente Beta es la regresión lineal, para lo cual se deberá conseguir una serie de cotizaciones de acciones y el índice del mercado y a partir de ellos calcular los rendimientos.

#### Impuestos

Los impuestos suelen ser una fuente de costos relevantes a la hora de evaluar un proyecto de inversión, más aún, en la Argentina en donde la carga tributaria se encuentra entre las más altas del mundo. Por tal motivo, deben ser considerados al momento de realizar la evaluación del proyecto. Solo el IVA queda exceptuado del tratamiento puesto que no genera incidencia en los costos de la compañía y por ende en los resultados (Excepto que existan alícuotas distintas entre compra y ventas.). Ahora bien, si se debe evaluar al momento de establecer el cálculo del capital de trabajo puesto que, por más que se recupere con las ventas, debe ser financiado.

## Valor Terminal del Proyecto

Como se mencionara anteriormente, al momento de realizar la valuación de una compañía se debe definir un horizonte temporal en el cual se realizarán las proyecciones y sobre el cual se realizará el descuento de los flujos generados. Ahora bien, ¿Qué ocurre en caso de que se considere que el proyecto no finaliza o se extingue al final del período de análisis? Para ello existe el cálculo del valor terminal del proyecto, que no es más que considerar que el flujo de fondos al final del período de análisis se mantendrá perpetuo.

## Flujo de Fondos

El flujo de efectivo es un estado financiero básico que nos informa acerca del movimiento y variación del efectivo y sus equivalencias en un período determinado. La metodología del flujo de fondos indirecto o cash flow indirecto, *Es un modelo de proyección financiera que integra los estados financieros de la empresa (balance, estado de resultados y el cash flow o estado del flujo de efectivo propiamente dicho). Una proyección aislada del flujo de fondos, sin relación con los demás estados financieros no es un modelo consistente; entre otras cosas, no nos permite ver el manejo de los activos y pasivos y la interrelación entre los distintos rubros del estado de resultados. Además, nos obliga a realizarnos las preguntas pertinentes cuando tenemos que proyectar el desempeño de la firma. La periodización del cash flow es algo que aparece más relacionado con el objeto para el cual se diseña* (Dumrauf, 2010, pág. 86)

Existen también, la del modelo directo, que nos muestra cobros periódicos contra pagos periódicos, una vez obtenida la información necesaria para construir dicho flujo. La gran diferencia entre ambos radica en el nivel de detalle que requiere el segundo puesto que “abre” todas las partidas que generan movimiento de efectivo, lo cual suele requerir mayor nivel de apertura contable de los planes de cuentas y en general mayor costo de estructura para dar seguimiento a esa contabilidad. Vale aclarar que el resultado que se llega por cualquiera de las vías es el mismo y es por lo cual el método indirecto es el más utilizado por las empresas.

## Figura 1

### Estructura de Cash Flow Indirecto

1. Flujo de efectivo de las operaciones	EBIT + Depreciación y amortización EBITDA Cambios en el capital de trabajo – incrementos en cuentas por cobrar – incrementos en inventarios + incrementos en cuentas por pagar – impuestos a las ganancias <b>Flujo de efectivo generado por operaciones</b>
2. Flujo de efectivo de inversiones	Cambios en el activo fijo Inversiones en otros activos no corrientes <b>Flujo de efectivo generado por inversiones</b>
3. Flujo de efectivo del financiamiento	+ Incrementos en deudas financieras de corto y largo plazo – Disminuciones en deudas financieras de corto y largo plazo + Aportes de capital accionario – Dividendos en efectivo – Intereses generados por pasivos + Intereses generados por activos <b>Flujo de efectivo generado por el financiamiento</b>
1 + 2 + 3	<b>Flujo de efectivo neto para reinversión</b>

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 90)*

## Figura 2

### Estructura de Cash Flow Directo

Cobranzas (Ventas – incremento en cuentas por cobrar)  
Compras (cmv + incremento en Inventarios)  
– Incremento en cuentas por pagar  
– Depreciación  
cmv en términos de efectivo  
Márgen bruto efectivo = Ventas efectivas – cmv efectivo  
Gastos administración  
Gastos comerciales  
Impuestos a las ganancias  
Efectivo generado por operaciones  
Cambios en los activos fijos  
Cambios en otros activos no corrientes  
Efectivo generado por inversiones  
Cambios en deudas bancarias  
Intereses por deudas  
Dividendos en efectivo  
Efectivo generado por el financiamiento  
**Flujo de efectivo neto**

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 93)*

Actualmente se utilizan dos medidas de cash flow:

1- Free Cash Flow: Representa el flujo de fondos que genera la compañía sin tomar en consideración la forma en la que se haya financiado. Está relacionado con los fondos generados por la propia actividad de la empresa. Es el más utilizado para procesos de evaluación.

2- Equity Cash Flow: Es el que le interesa a los accionistas o dueños de las empresas. Se calcula una vez abonado intereses e impuestos.

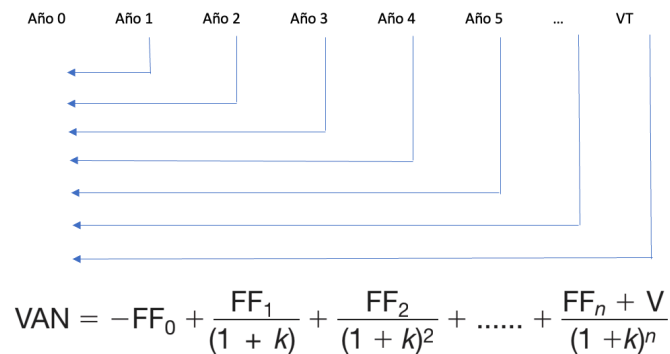
## Sección 2, Análisis de las Metodologías que se Utilizan

### Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) se define como el valor que resulta de la diferencia entre el valor presente de los futuros ingresos netos esperados (descontados a una tasa de costo de oportunidad) y el desembolso inicial de la inversión. (Dumrauf, 2010, pág. 314).

Figura 3

#### Representación Matemática Valor Actual Neto



Nota. Elaboración Propia.

Siendo V el valor de terminal del proyecto en estudio calculado en base al valor de desecho de sus activos o a la perpetuidad de los flujos generados porque se trate de un negocio en marcha.

La utilidad de esta metodología radica en que muestra el nivel de riqueza generado por el proyecto medido en unidades monetarias, por sobre nuestra tasa de costos de oportunidad.

Dicho de otra forma, si el resultado del cálculo del VAN es superior a 0 (cero), el proyecto está generando riqueza por sobre la tasa ofrecida por la inversión alternativa. Si el resultado es 0 (cero) es indiferente y si es negativo, nuestra inversión alternativa es superior al proyecto en análisis. En este apartado cabe aclarar que, el proyecto debe ser financiera y económicamente viable independientemente de la forma en la que se financie, por lo cual hasta este punto deberíamos valorarlo como si se hiciese con capital propio.

Como conclusión el VAN nos muestra cuales son las ganancias de la empresa luego de haber recuperado el capital invertido.

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa interna de retorno es definida como la tasa a la cual se descuentan los flujos de fondos esperados que lo iguala con la inversión inicial, o dicho de otra forma la que iguala el valor presente de los ingresos con el de los egresos.

Figura 4

*Representación Matemática de la TIR*

$$-FF_0 + \frac{FF_1}{(1 + TIR)} + \frac{FF_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{FF_n + V}{(1 + TIR)^n} = 0$$

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 318)*

La TIR es una medida de rentabilidad periódica de la Inversión. A diferencia del VAN, no mide esta en términos absolutos, sino que lo hace en términos relativos, al indicar, en principio, cual es el porcentaje de rentabilidad por cada moneda invertida en el proyecto. No debe confundirse a la TIR con la tasa de costo de oportunidad con la actual se calcula el VAN. La TIR representa la tasa intrínseca del proyecto.

Figura 5

*Formas Alternativas de Expresar la TIR*

$$FF_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1 + TIR)^j} \quad \text{o también:} \quad -FF_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FF_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 318)*

Cabe aclarar que la TIR opera bajo ciertos supuestos que relativizan la rentabilidad obtenida. El primero de ellos, supone la reinversión continua de los fondos a la misma tasa que la TIR, lo cual es de difícil consecución. Por tal motivo, surge el concepto de TIR Modificada que incluye la idea de que los fondos pueden ser reinvertidos, pero a una serie de tasas diferentes.

Implicancias del uso de la TIR:

- 1- Ventajas:
  - a- Considera todos los flujos para la evaluación.
  - b- Considera el valor tiempo del dinero y el riesgo del proyecto.

c- Criterio de Aceptación o rechazo consistente con los criterios de maximización del valor de la compañía.

d- Es una tasa de fácil comparación con la de costo de oportunidad o costo promedio ponderado del capital de la compañía.

## 2- Desventajas:

a- Existencia de múltiples TIR para un proyecto.

b- Puede conducir a decisiones erróneas en el análisis de proyectos mutuamente excluyentes. *Muchas veces la empresa tiene un conjunto de proyectos alternativos, que compiten por los fondos, que son limitados; por lo tanto, existe un racionamiento de capital. Esto significa que la empresa cuenta con una suma limitada de dinero para invertir en proyectos y querrá hacer lo en aquellos que presten el mayor rendimiento. En esos casos, cuando deba elegir entre distintos proyectos, pueden presentarse contradicciones: el método de la TIR puede sugerir la inversión en el proyecto A, mientras que, según el método del VAN, puede ser más conveniente la inversión en el proyecto B. Matemáticamente, la explicación de esta contradicción se encuentra en la diferente hipótesis de reinversión de fondos de ambos métodos, ya que el VAN supone la reinversión a la tasa de oportunidad y la TIR supone la reinversión a la misma TIR. (Dumrauf, 2010, pág. 324)*

## Diferencias y Analogías entre VAN y TIR:

1- Ambos utilizan flujos de efectivo neto de impuestos

2- Ambos consideran el valor tiempo del dinero

3- La TIR surge de las condiciones propias del proyecto mientras que en el cálculo del VAN se utiliza la tasa de costos de oportunidad.

4- EL VAN supone implícitamente la reinversión de los fondos a la tasa de costo de oportunidad mientras que la de la TIR a la misma TIR.

## Capital Invertido

Antes de avanzar con el cálculo de costo de capital, se debe definir qué es el capital invertido. *El capital invertido es la suma de los fondos propios y ajenos, excluyendo aquellos que no representan un costo explícito o implícito, como es el caso de las deudas comerciales. (Dumrauf, 2010, pág. 504).*

**Figura 6**

*Resumen Capital Invertido*

Lado izquierdo del balance	Lado derecho del balance
Capital de trabajo +	Deuda financiera
Activo fijo neto -	+
Otros activos operativos (líquidos de otros pasivos)	Patrimonio neto
<b>Capital invertido</b>	<b>Capital invertido</b>

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 505)*

**Valuando una Compañía por el método del Free Cash Flow**

Como se ha visto anteriormente, cuando se aplica este método se considera un horizonte temporal determinado (t) y se asumen algunas hipótesis como la evolución de las ventas, los resultados y los cambios de capital de trabajo y requerimientos de inversión para obtener dichos resultados. Más allá del período t, los flujos son considerados como una perpetuidad y se debe descontarlos al presente obteniendo para el período t+1 el valor terminal.

$$V_c = FCF_{t+1} / WACC$$

De esta forma, se arriba a la fórmula que comprende los dos períodos temporales, el de la proyección propiamente dicha y el de la perpetuidad en caso de que el supuesto sea que la compañía continúa abierta.

**Figura 7**

*Expresión Matemática del FCF*

$$V = \underbrace{\frac{FCF_1}{(1+WACC)} + \frac{FCF_2}{(1+WACC)^2} + \frac{FCF_3}{(1+WACC)^3} + \dots + \frac{FCF_T}{(1+WACC)^T}}_{\text{Valor presente del periodo de proyección explícito}} + \underbrace{\frac{FCF_{T+1}}{WACC \times (1+WACC)^T}}_{\text{Valor continuo (Vc) del periodo de proyección implícito, descontado por T periodos}}$$

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 508)*

Por último, se puede reconstruir el valor económico agregado a partir de free cash flow anterior.

**Figura 8**

*Valor Económico Agregado*

$$V(\text{EVA, WACC}) = \sum_{t=1}^T \frac{C \times (\text{ROIC} - \text{WACC})}{(1 + \text{WACC})^t} + \frac{C \times (\text{ROIC} - \text{WACC})}{\text{WACC} (1 + \text{WACC})^T} + C$$

*Nota. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 509)*

En donde, el primer término representa el valor para el período de la proyección y el segundo el de la Perpetuidad.

#### Tasa de Descuento

La **tasa de descuento**, también conocida como tasa de costo de oportunidad, es la tasa que el evaluador debería utilizar para descontar los flujos y que representa la inversión alternativa con riesgo similar al del proyecto en análisis. Por otra parte, al momento de financiar proyectos, la empresa puede recurrir al financiamiento propio o externo (con características contables, tributarias y financieras distintas entre sí). Por tal motivo, dicha tasa debe considerar a su vez el riesgo propio del proyecto y el apalancamiento. Por tal motivo el costo del capital de la empresa estará dado por el promedio ponderado de todas las fuentes de financiamiento. Para ellos se calcula una tasa conocida como WACC por sus siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital) o Costo promedio ponderado del capital y se expresa con la siguiente fórmula.

$$\text{WACC} = k_e * (E/E+D) + k_d * (1-t) * (D/E+D)$$

En donde:

Ke: tasa de rendimiento requerida por los accionistas

E: Fondos Propios

kd tasa promedio de financiamiento con terceros

D: Deuda Financiera

T: Tasa Impositiva

La doctrina financiera considera que se deben considerar solo deudas estables de permanencia razonable por lo cual las deudas comerciales y financieras destinadas a cubrir necesidades transitorias de fondos no serán consideradas.



### CAPM (Capital Assets Pricing Model)

Es el modelo que se utiliza para calcular el rendimiento requerido por el accionista, que considera la tasa libre de riesgo más la prima de riesgo del activo en análisis.

$$k_e = r_f + \beta * (r_m - r_f)$$

En donde el rendimiento del accionista será una función de la tasa libre de riesgo más el “plus” por la diferencia entre el riesgo del mercado y la tasa libre de riesgo.

Para este modelo los mercados de capitales son eficientes, los inversores aversos al riesgo y todos tienen la misma expectativa sobre distribución de ingresos futuros y volatilidad de los activos. No existen impuestos, costos de transacciones y todos los inversores tienen el mismo horizonte temporal.

El supuesto básico sobre el que opera el CAPM establece que, si un inversor pretende más rentabilidad que la tasa libre de riesgo, debe estar dispuesto a asumir riesgo.

### **Sección 3, La Problemática de Evaluar Empresas en Países Emergentes**

Al intentar valuar compañías en mercados emergentes nos encontramos con una gran cantidad de problemas, muchos de los cuales tienen que ver con el origen propio de las metodologías. En el caso particular del CAPM que hasta el momento es la más utilizada para estimar el costo del equity, la misma devuelve valores para las compañías estadounidenses. Por tal motivo se han desarrollado metodologías que ajustan el CAPM vía primas por riesgo país, tamaño o liquidez entre otras.

#### **Controversias**

**Tasa libre de riesgo:** La tasa libre de riesgo es aquella en la que asumimos que el cumplimiento del pago está garantizado. Suele utilizarse como tal, la tasa del bono del tesoro americano a 10 años, plazo que coincide con el plazo mínimo al que deberíamos valuar un proyecto. El problema radica en que, en las economías emergentes e inestables, realizar proyecciones a 10 años incluirá una cantidad de supuestos de difícil predicción. Solo considerar cual será la inflación para ajustar las tasas es un gran desafío.

#### **Prima de riesgo**

Como ya se comentara la prima de riesgo es el plusvalor que exigirá el inversor por invertir en un activo con riesgo mayor (acciones), la misma no es una prima que exista como tal, sino que simplemente es una expectativa matemática. Lo que suele realizarse es tomar una serie de tiempo lo más larga posible y hacer estimaciones de promedios, tanto geométricas como aritméticas. Las primeras nos darán valores con mayor exactitud, pero de muy difícil proyección hacia adelante y las segundas estarán sesgadas a darnos mayores valores, pero nos permitirán proyectar mejores rendimientos futuros esperados por sus propiedades estadísticas.

#### **El coeficiente Beta en los mercados emergentes**

Más allá de los inconvenientes ya planteados respecto de la estimación del coeficiente Beta en los mercados desarrollados, existen también inconvenientes propios de los países emergentes, como la escasa capitalización de las bolsas, índices de mercados menos representativos porque han tenido muchos cambios con lo cual las betas obtenidas son más inestables, cotización infrecuente de algunas compañías (liquidez), falta de datos estadísticos, alta volatilidad.

## Beta cuando no hay valores de mercado

En los países emergentes suele ocurrir, que no hay datos fiables ni series de tiempo disponibles para poder estimar las betas. Dos de los hechos más comunes que suelen ocurrir son:

1- Que habitualmente se valúen empresas de capital cerrado, las cuales son generalmente familiares, por lo cual al tener el capital cerrado no puede observarse directamente su Beta.

2- Que los inversores perciban mayor riesgo al invertir en estas compañías, respecto de compañías similares en mercados de capitales, puesto que no tiene posibilidad de diversificar sus riesgos totalmente.

Suele utilizarse pues, la técnica de la Beta por comparable, la cual consiste en buscar una compañía o un grupo de compañías similares y utilizar sus datos de mercado como base para el cálculo del costo del capital.

Para ello las compañías a seleccionar deben:

- . Operar en la misma industria o línea de negocios
- . Deben tener una línea de productos definidos y no tener ingresos por productos misceláneos
- . La mezcla de productos de la analizada y la comparada deben ser razonablemente parecidas
- . Similar estructura de costos fijos y variables y de resultados operativos antes de impuestos, deben ser similares.
- . Considerar si la ubicación geográfica influye o no.
- . Si una compañía es muy parecida a varias se suele tomar una mediana de las betas.

## ¿Qué ocurre cuando no hay buenos comparables en el país?

Lo más habitual en la Argentina es recurrir a un servicio como Bloomberg que informan beta por industrias del mercado americano, realizando un promedio ponderado por capitalización de mercado y luego es desapalancado para que cada compañía pueda ajustarlo a su propia estructura de capital.

## Riesgo País

Factores que influyen en la determinación de una inversión en un país emergente respecto de los Estados Unidos:

- 1.- Inestabilidad Macroeconómica (inflación, devaluaciones, déficit fiscal, etc)
- 2.- Control de Capitales
- 3.- Cambios en los marcos jurídicos de los contratos.
- 4.- Expropiaciones
- 5.- Corrupción
- 6.- Disturbios sociales

## Incorporación del Riesgo país en el costo de capital

En la práctica lo que suele hacerse es sumar directamente la prima de riesgo como un factor separado en la ecuación del CAPM:

$$ke = rf + (rm-rf) * Beta + \text{Riesgo País}$$

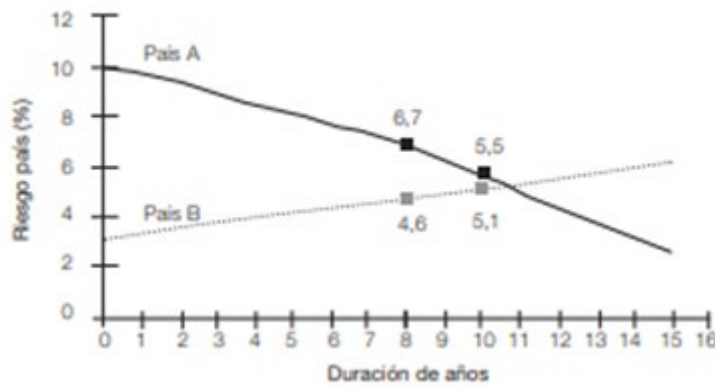
La suma de dicho riesgo país es un método que dista de ser científico, pero suele ser muy utilizado. Aquí las controversias que surgen de realizar dicho cálculo:

- 1.- El riesgo de la compañía puede estar dissociado del riesgo país. No todas las compañías sufren de la misma forma el riesgo país. Pensemos por ejemplo en una empresa que se dedica a realizar exportaciones, una brusca devaluación que impacte fuertemente en el riesgo país puede generarle a la compañía una mejora o ventaja comparativa que implique mayores niveles de actividad y mejora en los números de la compañía siendo beneficiada directamente independientemente del impacto de dicha devaluación en la economía doméstica.
- 2.- Efecto de las garantías: Hay países que garantizan sus bonos manteniendo tenencias de bonos americanos con lo cual se debería corregir ese riesgo país por la garantía subyacente.
- 3.- Duration: Si existe diferencia entre el período de evaluación del proyecto de inversión y la duración del título con el cual intenta compararlo, existe riesgo de sobrevaluar o subvaluar los resultados obtenidos. Esto se debe a que, la curva de rendimiento de los bonos puede tener pendiente positiva o negativa en función de la percepción que se tengan

del riesgo de esa economía, por ejemplo, ante una situación de default se lo suele penalizar con rendimientos más altos a los bonos más cercanos y de esta forma tener pendiente negativa en lugar de positiva como es lo que debería ocurrir normalmente. Tomemos como ejemplo la valuación de una compañía a 8 años en un país emergente A y otro B con distintos rendimientos de bonos soberanos a 10 años (550 pts cia A y 510 cia B) pero con curvas distintas, se debería considerar 670 cia A a los 8 años y 460 cia B a los 8 años, subvaluado a la cia A y sobrevaluando a la cia B si no se realizan las correcciones de las Duration.

**Figura 8**

*Representación de bonos de distintos riesgos*



*Nota. Curva de Rendimientos de bonos soberanos para dos países distintos. Tomado de (Dumrauf, 2010, pág. 256)*

**Figura 9**

*Marco general de una valuación*



*Nota. Proceso de Valuación de una compañía. (Dumrauf, 2010, pág. 633)*

Habitualmente el proceso comienza con el análisis de la serie histórica, teniendo presente el grado de homogeneidad del “horizonte de memoria” para no incurrir en errores, por adoptar valores de períodos de fuerte contracción o expansión económica.

**Incorporación de la prima por liquidez en el costo de capital.**

Se define a la liquidez como la posibilidad que una compañía tiene de convertir rápidamente un activo en caja, con mínimos costos de transacción y con certeza sobre los resultados esperados. De tal modo, no podemos desconocer que, según las características operativas propias de la empresa, el entorno en que se desembuelva y las variables macroeconómicas de país en el que opere, cualquier activo o compañía en estudio puede tener diversos niveles de liquidez, motivo por el cual es lógica la incorporación de una prima por liquidez. Estudios empíricos realizados en EEUU, muestran que la tasa de descuento puede sufrir aumento de entre un 10% y un 25% causadas por los distintos grados de liquidez. De tal forma se podría adicionar como un factor más en el cálculo del  $k_e$ .

**$k_e = rf + (rm - rf) * Beta + Riesgo País + Prima por Liquidez$**

Con la misma metodología podría considerarse otro factor para adicionar, como la prima por tamaño, que no es más que el reconocimiento de que, no es lo mismo para el inversor tener o no el control de una compañía.

**Modelos alternativos para el cálculo del CAPM**

**Fama & French (modelo de 3/5 factores)**

Un modelo alternativo, es el diseñado por los profesores Fama y French de la universidad de Chicago. En el mismo, al enfoque tradicional sugerido por el CAPM, se le adicionan dos variables en estudio más. Por un lado, la capitalización o tamaño de la compañía (SMB) y por otro la relación entre el valor de libro y de mercado (HML) (conocido como Book to Value) lo que nos daría una idea de si son empresas en crecimiento o consolidadas. En ambos casos se una vez determinados los ratios, se definen coeficientes para cada factor a partir de regresiones lineales. De esta forma el cálculo de  $k_e$  queda expresado de la siguiente forma

**$k_e = rf + (rm - rf) * Beta + Beta(size) * SMB + Beta(value) * HML$**

Así mismo este modelo evolucionó en otro de 5 factores que incorpora las ganancias e inversión siendo el factor RMW (Robust – Weak) el que vincula acciones que generan grandes ganancias contra las que generan menores ganancias en portfolios diversificados y el factor CMA (Conservative – Agresive) que relaciona el nivel de inversión. De esta forma el cálculo queda expresado.

$$k_e = r_f + (r_m - r_f) * \text{Beta} + \text{Beta}(\text{size}) * \text{SMB} + \text{Beta}(\text{value}) * \text{HML} + \text{Beta}(\text{robust}) * \text{RMW} + \text{Beta}(\text{Agresive}) * \text{CMA}$$

#### Modelo de cuatro factores de Carhart

En este modelo Mark Carhart propone a partir del modelo de 3 factores de Fama French adicionar un cuarto factor de impulso de los precios de los activos para las acciones, también conocido como factor de impulso mensual (MOM). En él se resta el promedio ponderado de las empresas con menor desempeño con el promedio ponderado de las de mayor desempeño, retrasado un mes. Si el resultado da positivo durante un período de doce meses se considera que la acción tiene impulso.

$$k_e = r_f + (r_m - r_f) * \text{Beta} + \text{Beta}(\text{size}) * \text{SMB} + \text{Beta}(\text{value}) * \text{HML} + \text{Beta}(w) \text{UMD}$$

#### Modelo de cuatro factores de APT (Teoría del Arbitraje – Stephen Ross)

Este modelo establece que el retorno esperado de un activo financiero se puede calcular como función lineal de varios factores macroeconómicos los cuales se sensibilizan y se obtiene un Beta para cada uno. Una vez obtenida la tasa, si se descuenta el valor esperado del activo a la tasa encontrada y se obtiene el valor actual del activo, el activo está arbitrado.

Tanto CAPM como APT son los modelos mas utilizados por las teorías de fijación de precios de los activos. La diferencia fundamental surge de que cada inversor tendrá una cartera de Betas propias mientras que CAPM asume que serán similares al mercado. Dado que APT asume sensibilidades de activos a factores macroeconómicos se lo suele ver como un modelo desde el lado de la oferta.

#### Horizonte de valuación

Incluye dos periodos, el explícito del análisis y el del valor de continuidad o terminal. Cabe destacar que podemos encontrarnos con dos tipos de compañías:

- 1- En fuerte expansión, en donde las tasas de crecimiento suelen ser más altas al principio y luego tienden a estabilizarse y converger hacia la de crecimiento del PBI.

2- Negocios Maduros, con tasas de crecimiento mucho más estables apenas por sobre el crecimiento del PBI.

La bibliografía en general sugiere utilizar períodos de diez años, debido a que:

1.- Se intenta extender el flujo de caja para proyectos en expansión hasta que los mismos converjan con el crecimiento del PBI.

2.- Un supuesto teórico que se suele adoptar es que, en el largo plazo, el ingreso de nuevos competidores y sustitutos genera que el rendimiento de los recursos tienda al costo del capital, por lo cual la nueva inversión debería converger hacia la depreciación.

La propuesta que se ha aceptado ampliamente para los mercados emergentes consta de:

1. Duration: 10 años, con lo cual se consigue emparejar el horizonte de valuación con el vencimiento del treasury bond de Estados Unidos que oficia de tasa libre de riesgo.
2. Incidencia del Valor terminal: Se ha demostrado que cuando una proyección se realiza a 5 años el valor terminal de la compañía suele representar hasta el 60%, en cambio si se lo hace en 10 suele representar valores de entre el 35% y 40%.
3. Normalización del Flujo de caja: Suele ser más consistente proyectar a 10 años ya que la tasa de crecimiento suele converger con más suavidad a la de crecimiento de la economía, cuando partiendo se parte de tasas de 2 dígitos.
4. Los errores en el pronóstico del flujo de caja se compensan con el tiempo: El valor de los errores es mayor cuando antes se produzcan, pero ciertamente al principio de las proyecciones es cuando resulta más fiable la estimación. Por el contrario, estimar a 10 años en economías emergentes suele ser un gran desafío, pero dada la tasa de costo del capital, los errores descontados de las mismas tienden a ser insignificantes, Supongamos un error de \$1 (un peso) a 10 años a una tasa de descuento del 15%, tiene una incidencia de solo 6 centavos.

Cálculo del valor terminal: como ya se ha visto este es el tercer componente del cálculo del flujo de fondos descontados y suele calcularse como una fórmula de una perpetuidad o un múltiplo del ebitda.



## Capítulo 2, Economías en Desarrollo y el Caso Argentino en Particular

### Alternativas al Modelo CAPM

Como se viese en la sección anterior, existen una gran complejidad al momento de intentar valorar compañías en mercados emergentes. No obstante ello, vamos a focalizarnos en el presente trabajo solo en la tasa de interés a utilizar para descontar los flujos tratando de encontrar una modelo que intente explicar mejor las variables que deberían incluirse ya que entendemos que solo se consideran las penalizaciones por mayores riesgos, pero no los atenuantes del mismo.

En los últimos años, ha sido centro del debate académico, la forma de incluir algunos determinantes de riesgo (como por ejemplo el riesgo país) en el modelo CAPM. Basicamente existen dos corrientes, una la que considera que debe incluirse en forma directa en el calculo del mismo como un factor más y otra que considera que el mismo debe considerarse al momento de construir los flujos como parte del riesgo propio de las operaciones de la compañía, pero no incluirlo en la tasa. El riesgo de buscar tasas de descuento conforme a la primera metodología es que se genere un apilamiento de tasas ya que ciertos indicadores utilizados habitualmente consideran no solo el riesgo país (riesgos, politicos, económicos, sociales, etc,) sino que también el riesgo crédito propio del país. Y en este punto radica el eje de nuestra tesis, ya que entendemos que, en la Argentina, las compañías son mucho menos riesgosas que el Estado, por lo cual, como se verá mas adelante y luego de analizar lo propuesto por distintos autores, consideraremos la posibilidad de incluirlo junto con un factor y no sumarlo linealmente. La segunda metodología que es la de incluir esos riesgos en el cálculo de los flujos es más eficiente pero claramente implica para el valuador un esfuerzo muy superior en terminos de volúmenes y calidad y fiabilidad de los datos a estimar. Volviendo al primer modelo, el simple apilamiento de tasas no es la única metodología, en el trabajo de Fornero (2001) se hace mención a incluir un coeficiente  $\beta'$  como factor del  $\beta$  de la empresa, o un  $\beta$  unico para la empresa respecto del rendimiento del mercado internacional. Por otra parte, Godfrey y Espinosa (1996) proponen un  $\beta$  para el país en función de las volatilidades de los rendimientos del país y los de EEUU y ajustarlo por 0,60 a los efectos de no computar dos veces el riesgo soberano.

En el trabajo de Gnecco (2009), se realizaron estudios a cerca de la razonabilidad de las tasas que se consiguieron aplicando o no el riesgo país y los resultados fueron concluyentes:

- 1- Sin considerar el riesgo país, las tasas de corte estudiada para la serie de los 10 años anteriores a la fecha del estudio, dieron resultados entre 9,33% y 9,69% para proyectos con riesgos menor al común de mercado y entre 13,11% y 16,67% para riesgos mayor al mercado.
- 2- Considerando el riesgo país, las tasas que se consiguieron oscilaron entre 9,45% y 77,79% para empresas con menor riesgo y 13,11% y 83,67% para empresas con mayor riesgo.

Como las tasas no eran razonables, se trabajo sobre la tasa de bonos de distintos países, calculando un porcentaje de incremento de los bonos de EEUU sobre los bonos del país emergente, y eso se adicione como un factor multiplicador arrojando valores de rangos entre 9,56% y 13,13% para proyectos menos riesgosos y 13,71% y 24,51% para proyectos mas riesgosos lo que se muestra mucho mas razonable. De igual forma se arribó a valores similares si se aplica en forma directa las cifras del EMBI+ como incremento porcentual a la prima de mercado y no como punto adicional.

$$k_e = r_f + (r_m - r_f) \times \beta \times \left( 1 + \frac{EMBI+}{10000} \right)$$

Otro estudio concluyente fue el realizado por McKinsey (1999) en el que realizo la valuación de 11 compañías brasileras utilizando la metodología DCF, pero con costo del capital global del sector, ajustando la estructura de capital, ajustando por inflación, pero sin incluir ningún premio por riesgo. En este caso los valores de los DCF arrojaron cifras muy cercanas a la valuación de las compañías el mes previo al estudio, en tanto que si hubiese incluido el riesgo país los precios hubiesen sido entre un 50% y 90% menores a los de mercado.

Un año antes, McKinsey (1998) analizó la compañía Brasileria Pao de Azucar utilizando los escenarios publicados por Merrill Lynch. Estos escenarios eran: 1- ajuste fiscal y luego recuperación por el impacto de la crisis asiática, 2 – 2 años mas de recesión, altas tasas y caída de PBI, 3 – devaluación + recesión (este se cumplió). Al primer escenario se le asigno una probabilidad mayor de ocurrencia y fueron incluidos los 3 en el FCF. Los

resultados arrojaron una valuación superior al precio de mercado en torno al 10% sin incluir el riesgo país, pero de solo un 33% del valor del valor de mercado si se incluía el riesgo país.

Otro enfoque respecto de la forma de tratar el riesgo país nos presenta Damodaran (2005), en un paper presentado en el cual analiza el impacto del riesgo país como un componente de la valuación y el descuento de flujos. En este caso, en lugar de “apilar” directamente tasas propone tres mecanismos distintos.

- 1- A través del diferencial por incumplimiento de un bono del propio país.
- 2- A través de una prima obtenida al aumentar el riesgo de capital en los EEUU por la volatilidad de los valores del país en relación al mercado de EEUU.
- 3- A través de una prima fusionada compuesta por la prima por incumplimiento de los bonos del país mas la prima de capital implícito a partir de los precios de las acciones y los bonos.

Para tales desarrollos se tomaron como ejemplo dos compañías brasileras Embraer y Embratel. El estudio arroja diferentes niveles de riesgo, según los distintos mecanismos, en donde el enfoque tradicional de  $\beta$  asumía que todas las compañías brasileñas estaban expuestas al riesgo país en forma proporcional a los demás riesgos de mercado. En este caso, dado que el  $\beta$  de la telco, era inferior a la aeroespacial, siempre el costo de capital para esta última fue mayor. Por tal motivo, y dado que en la actualidad es necesario medir el riesgo país en los proyectos ya que existe una creciente correlación entre los mercados mundiales lo cual vuelve mas difícil la diversificación, es que la propuesta es la de medir cuales son, a su entender, los riesgos (componentes del riesgo país) que efectivamente impactan en la valoración. El trabajo toma como supuesto que el mercado de capitales de un país tiene implícita en las valuaciones de las acciones de las empresas individuales todos esos riesgos. De tal forma presenta un enfoque mas matizado donde cada empresa presente una exposición en particular al riesgo país la cual ya esta descontada en los precios y los flujos, al cual llama  $\lambda$  (lambda). Este  $\lambda$  se puede estimar mirando cuanto de los ingresos provienen del país, o viendo en una serie histórica como se comportaron los rendimientos de la empresa contra el de los bonos del país. Con este enfoque y a través de los cálculos de los respectivos  $\lambda$  se arribo a la conclusión que los precios de las acciones reflejaban un componente de riesgo país de mucho menor impacto en Embraer (la aeroespacial con  $\beta$  mayor y tasa de descuento mas alta en el criterio tradicional) que Embratel (la telco de  $\beta$  menor y menor tasa de descuento en el enfoque tradicional).

$$k_e = r_f + \text{Beta} * (r_m - r_f) + \lambda * (\text{EMBI}+)$$

Este último enfoque es el que consideramos que mejor refleja lo que podría ocurrir en la Argentina y el que tomaremos como base para nuestro trabajo.

### **¿Y las Empresas de Capital Cerrado en la Argentina?**

Si bien, ya el propio cálculo de un  $\lambda$  para las empresas argentinas genera una complejidad por las distorsiones, ¿qué ocurre con las empresas de capital cerrado? Paradójicamente, en momentos de crisis en la Argentina donde los capitales huyen de las empresas públicas por el incremento de los riesgos, suele ocurrir que el Estado en un intento desesperado porque no se frene la actividad y por sostener los puestos de trabajo, suele generar situaciones de mercado que tienden a distorsionar los análisis tradicionales. En períodos inflacionarios es muy frecuente que las empresas de capital cerrado englobadas en su mayoría dentro del segmento Pyme tengan tasas de financiamiento muy por debajo de la inflación vía subsidios del Estado. O que aparezcan subsidios a la tecnificación que comprometan al empresariado a aumentar su masa de empleados con el objeto de llevar adelante un proyecto que financiará el Estado vía un aporte no reembolsable. O que aparezcan moratorias impositivas con enormes quitas de capital que terminan licuando los costos impositivos reales. Esto nos lleva a una reflexión más básica que tiene que ver con la misma definición de que retribuye la tasa de interés. Si la tasa de interés paga tiempo y riesgo, y el tiempo es el mismo que en un mercado no intervenido... *¿Podemos afirmar que el Estado está subsidiando el riesgo de la actividad? ¿Si quisiéramos verlo reflejado en una formula podríamos pensar en la siguiente WACC?*

$$WACC = k_e * (E/E+D) + k_d' * (1-t) * (D/E+D)$$

En donde

$k_d' = k_d - \text{tasa de inflación} = \text{tasa de interés de la deuda real negativa}$

$$WACC = k_e * (E/E+D) + (k_d - \text{tasa de inflación}) * (1-t) * (D/E+D)$$

En tal caso, un management que esté a la altura de poder aprovechar todos estos “ofrecimientos” del Estado, que tienen como condición un excelente nivel de cumplimiento de las obligaciones fiscales y previsionales, y un proyecto que pueda ser encuadrado, no genera también un menor riesgo empresario. Claro esta, que es muy complejo poder cuantificar muchos de estos factores cualitativos en un valor que refleje

una tasa de interés acorde al riesgo que verdaderamente se asume, pero al menos deseamos dejar instaurado el debate. Así pues, entendemos que existen (como en el caso propuesto por Damodaran) algunos factores a considerar que son propios de la industria que se analice y que pueden atenuar aún mas el impacto del componente riesgo país en una tasa de descuento. Paradójicamente pareciera que, en la Argentina, la prima por tamaño de la compañía favorece a las de menor escala, atentando contra cualquier concepto racional.

### **Los Componentes que Analizar para Determinar si se Atenúan los Riesgos.**

Como se mencionara en el capítulo anterior, el riesgo país contempla una serie de variables que afectan al normal devenir de la actividad empresarial y que se vinculan con los riesgos cambiarios, financieros, políticos, sociales, controles de cambio, corrupción entre otros. Ahora... ¿Que ocurre cuando lo anterior ocurre a través de la intervención del estado, pero en lugar de aumentar los riesgos termina atenuándolos? A continuación se darán algunos ejemplos para ilustrar cuestiones que ocurren en una Argentina como mas de 2500 ptos de riesgo país.

### **Riesgo Cambiario**

Es sabido que, en cualquier economía desarrollada, la volatilidad del tipo de cambio es un factor de riesgo para la salud de las empresas, y ciertamente lo es en cualquier economía. Ahora analicemos que ocurre con determinados sectores industriales, algunos de ellos metalúrgicos donde parte de su producción se exporta. En el cuadro a continuación podremos ver la evolución del EBITDA de empresas cotizantes en la Argentina, versus el tipo de cambio oficial.

**Figura 10**

*Evolución de EBITDA de Empresas Cotizantes en Argentina*

		2022	2021	2020	2019
en miles		183.00	102.75	89.00	62.93
ALUA	Aluar	\$ 64,439,052.00	\$ 22,601,744.00	\$ 4,892,784.00	\$ 14,372,143.00
TXAR	Ternium	\$ 139,527,000.00	\$ 175,346,000.00	\$ 35,542,102.00	\$ 21,711,333.00
MIRG	Mirgor	\$ 25,020,919.00	\$ 11,770,954.00	\$ 7,880,672.00	\$ 3,367,139.00
FERR	Ferrum	\$ 5,868,908.00	\$ 3,434,301.00	\$ 566,912.00	\$ 552,087.00
LONG	Longvie	\$ 1,098,691.00	\$ 925,239.00	\$ 573,654.00	\$ 189,166.00

en miles					
ALUA	Aluar	USD 352,125.97	USD 219,968.31	USD 54,975.10	USD 228,383.01
TXAR	Ternium	USD 762,442.62	USD 1,706,530.41	USD 399,349.46	USD 345,007.68
MIRG	Mirgor	USD 136,726.33	USD 114,559.16	USD 88,546.88	USD 53,506.10
FERR	Ferrum	USD 32,070.54	USD 33,423.85	USD 6,369.80	USD 8,773.03
LONG	Longvie	USD 6,003.78	USD 9,004.76	USD 6,445.55	USD 3,005.97
var %		78%	15%	41%	0%
ALUA	Aluar	60%	300%	-76%	0%
TXAR	Ternium	-55%	327%	16%	0%
MIRG	Mirgor	19%	29%	65%	0%
FERR	Ferrum	-4%	425%	-27%	0%
LONG	Longvie	-33%	40%	114%	0%
de punta a punta					
var %		191%			
ALUA	Aluar	54%			
TXAR	Ternium	121%			
MIRG	Mirgor	156%			
FERR	Ferrum	266%			
LONG	Longvie	100%			

*Nota. Fuente Yahoo Finance. Elaboración Propia.*

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, la depreciación del tipo de cambio beneficia a estos productores de artículos industriales básicos o elaborados en el mediano plazo, independientemente de la volatilidad del corto plazo. En todos los casos la evolución del margen fue muy por sobre la del tipo de cambio. En empresas metalúrgicas de capital cerrado suele ocurrir algo similar, independientemente de que exporten o no, en general se comportan de la misma forma ya que son tomadores de precios de actividades siderúrgicas que tienen similar comportamiento.

### **Valor Agregado Básico y el de la Industria Metalúrgica.**

Otro riesgo a considerar es el nivel de actividad. Claramente el aumento de los riesgos financieros de un país, incrementan el costo del dinero para toda la economía y por consiguiente debería impactar en el nivel de actividad. Ahora bien, no todas las industrias responden de la misma forma ante las variaciones del nivel de actividad de la economía. En el Anexo 1 podemos ver como, en el caso de la variación del nivel de actividad de la economía en general, la industria objeto de estudio reacciona con mayores niveles de

crecimiento en períodos de expansión de la economía y menores pendientes en los procesos de contracción, todo ellos sumado a un coeficiente R2 mas alto lo que indica que el modelo representa aun mejor lo que pasa en el sector en particular que en la economía en general. Por lo cual, es lógico pensar que este sector en particular resiste mejor los abatares de una economía alicaída y tal vez es de los que primero reacciona o se deneficia en los procesos de crecimiento o recuperación.

### Tasa de Interés e Inflación.

Los procesos inflacionarios se han vuelto un escenario casi constante en la economía argentina. Ello implica perdida de poder adquisitivo de los salarios, aumento de la conflictividad social, perdida de la noción de los valores de los bienes y servicios, una mayor concentración de la riqueza en aquellos sectores de mayor poder económico y con herramientas para atenuar el impacto de estos procesos, entre muchas otras cosas de carácter claramente negativo para la actividad económica y por consiguiente para todos los ciudadanos del país. Nos obstante ello, es tambien importante aclarar que ocurre habitualmente que, con el objeto de sostener la actividad, el estado a traves de las entidades financiera públicas y, en forma coercitiva privadas, ofrezca tasas de financiamiento muy por debajo de la inflación, a esto se lo conoce como tasa de interés real negativa. En el cuadro a continuación vemos como el costo finaciero para las empresas ha tenido muchisimas veces tasas de interés reales negativas. Mucho mas aún cuando se subsidian directamente las tasas por parte del Estado a través de los distintos ministerios y que se monetizan a traves del sistema bancario.

**Figura 11**

#### *Tasas de Interés en Argentina*

##### **SISTEMA DE ÍNDICES DE PRECIOS MAYORISTAS (SIPM)**

Índice de Precios Internos al por Mayor (IPIIM), base año 1993, periodo de referencia diciembre 2015=100

Código	Descripción	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
		Dic	Dic	Dic	Dic	Dic	Dic	Dic	Dic
28	Productos metálicos excepto máquinas y equipos	100.0	124.8	144.8	259.9	414.6	626.4	1033.5	1995.6
29	Máquinas y equipos	100.0	132.7	153.3	256.3	404.0	612.2	923.5	1837.2
34	Vehículos automotores, carrocerías y repuestos	100.0	136.7	155.8	297.0	481.8	667.8	1038.2	2017.3

Fuente: INDEC, Dirección Nacional de Estadísticas de Precios. Dirección de Índices de Precios de la Producción.

##### **IPIIM % interanual Vs Tasa**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
28 Productos metálicos excepto máquinas y equipos	24.81%	16.05%	79.42%	59.54%	51.09%	64.99%	93.09%
29 Máquinas y equipos	32.67%	15.57%	67.18%	57.59%	51.55%	50.84%	98.94%
34 Vehículos automotores, carrocerías y repuestos	36.72%	13.97%	90.60%	62.24%	38.60%	55.46%	94.31%
Tasa Descubierta 30 ds	26.21%	30.32%	63.57%	55.07%	34.20%	35.18%	73.82%
Tasa de interes real	-6.46%	14.75%	-3.61%	-2.52%	-17.35%	-15.66%	-25.12%

Fuente: BCRA

Nota. Fuente INDEC - BCRA. Elaboración Propia.

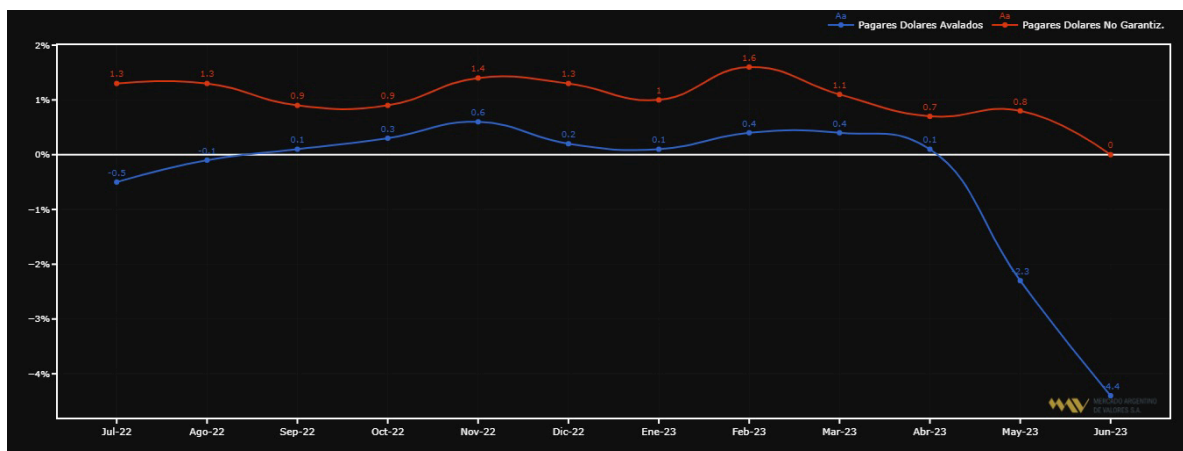
Al momento de escribir el presente trabajo existen líneas de financiamiento para capital de trabajo y/o incorporación de bienes de capital con 6 a 12 meses de plazo de gracia para pago de capital y con tasas del 49% TNA con revisión a la baja, cuando los analistas económicos proyectan una inflación a un año en torno al 140%. Se adjunta link (<https://adimra.org.ar/informes-y-comunicados>) con el informe de tasas de ADIMRA del mes de marzo con las líneas ofrecidas por cada Banco con y sin subsidio.

### El Riesgo Público vs el Riesgo Privado y la Intervención del Estado en los Mercados de Cambio.

A partir de la intervención del Estado en el mercado cambiario, los múltiples tipos de cambio, la escasez de divisas y el creciente escenario inflacionario, existe un apetito cada vez mayor de los distintos agentes económicos por cubrirse del riesgo de devaluación o de pérdida de poder adquisitivo de sus activos líquidos. Una forma de hacerlo es cubrirse o dolarizarse a través de las compras de activos financieros en moneda local (peso argentino) que puedan ser liquidados en moneda dura. Lo más usual ha sido comprar bonos soberanos ya que teóricamente esos bonos tendrían un componente de riesgo menor que un bono de una empresa del sector privado ya que nada debería ser más seguro que un título de deuda pública... pero... ¿Qué pasa en la Argentina? Siendo el Riesgo país 2500 pts actualmente algunas empresas privadas se encuentran emitiendo deuda a 12, 24 y 36 meses a tasas negativas.

Figura 12

Tasas de Corte de Pagars en Argentina



Nota. Fuente MAV.

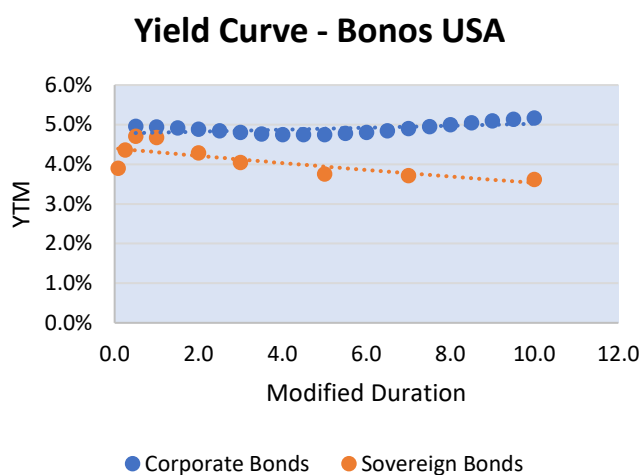


En el gráfico anterior se observa el promedio de tasas de corte de pagarés avalados y no garantizados del último año, aunque si analizamos casos puntuales como el de Petroquímica Comodoro Rivadavia el día 11/05/2023 a -8,8%TNA, CNH Industrial el 24/05/2023 a -10,57%TNA, Syngenta el 31/05/2023 a -8,50% TNA o Terragene el 31/05/2023 a -15%TNA, es válido preguntarse... *¿Cuál es el motivo por el cual los inversores que necesitan tomar coberturas de tipo de cambio, deciden perder parte del patrimonio invertido con tal de que una compañía privada la garantice la entrega de los dólares y no el Estado?* La respuesta es solo una, confían mas en la posibilidad de que lo hagan las empresas y no el Estado, o dicho de otra forma perciben un riesgo menor en manos del sector privado.

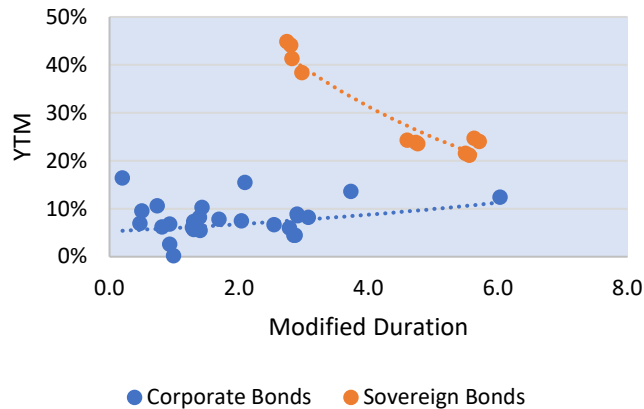
En un enfoque similar podemos analizar que ocurre con la deuda soberana y la deuda corporativa, en donde vemos nuevamente que lo que debería ocurrir (deuda soberana con una curva de rendimiento menor a la deuda corporativa) no ocurre, sino que ocurre lo contrario. A continuación, se incluyen dos cuadros que muestran cual era la realidad a principios de 2023 en el mercado norteamericano y en la Argentina.

**Figura 13**

*Comparativo Yield Curves Soberanas vs Corporativas: Estados Unidos y Argentina*



### Yield Curve - Bonos ARGY



*Nota. Fuente Elaboración Propia.*

### El Aporte de Damodaran, y el $\lambda$ en Empresas Testigo en Argentina.

Como se mencionara en el marco teórico, un enfoque alternativo que aplica a las empresas cotizantes es el del **Lambda** propuesto por Damodaran. Este, consiste en regresar los precios de las acciones las cuales reflejan en forma diaria la nueva información existente en el mercado (entre ella el riesgo país) y compararla con un bono soberano que debe tener como requisito ser lo mas líquido posible. De esta forma, una regresión del rendimiento de una acción contra el del bono nacional debe producir una medida de lambda en el coeficiente de la pendiente. Por tal motivo, hemos seleccionado el bono GD30 (legislación extranjera) y las acciones de las empresas cotizantes ya tomadas en ejercicios anteriores. En el Anexo 2 se pueden apreciar las regresiones junto con sus pendientes con los siguientes resultados:

$$\text{TXR.BA} : \lambda = -8,67\%$$

$$\text{MIRG.BA} : \lambda = 24,67\%$$

$$\text{ALUA.BA} : \lambda = - 1,59\%$$

$$\text{FERR.BA} : \lambda = 15,35\%$$

$$\text{LONG.BA} : \lambda = 5,34\%$$

Notese que las dos compañías más grandes, que son específicamente del sector productor siderúrgico y no del manufacturero de metales, poseen lambdas negativas. Este hecho nos muestra que el modelo no es perfecto y tampoco pretende ser la respuesta final a que porcentaje de riesgo país pasa a las compañías, pero si nos da una idea de que los precios no reflejan intrínsecamente el 100% de ese riesgo. Podemos decir entonces que estos

ejemplos nos grafican cuanto del riesgo país pasa a riesgo en acciones siendo a la luz de los datos históricos un porcentaje. Este modelo tiene a su vez otra limitación, que es el desvío estandar de los cálculos que suele ser muy alto. Otro problema con el que nos encontramos es que estas son las únicas 5 compañías que cotizan en la bolsa de valores en Argentina, dentro del sector en estudio, una muestra que claramente no es muy representativa, por eso insistimos que esto no pretende ser una solución final, sino que simplemente, validar con algún ejemplo, que el mercado entiende a través de sus precios que el riesgo corporativo es menor que el soberano.

## Conclusión

Como vieseamos a lo largo del trabajo, la discusión sobre la forma de incorporar el riesgo país en el modelo CAPM ha traído aparejados ajustes al modelo, evoluciones del mismo con posturas a favor y en contra. Lo cierto es que, tal como afirma Damodaran, dada la mayor interrelación entre los mercados es cada vez más complejo poder diversificar los riesgos, pero a su vez hemos dejado planteado, que no necesariamente los riesgos del soberano son trasladados por completo a las compañías. A continuación, incluimos un cuadro que resume cuales han sido los principales aportes al CAPM y su aplicación en los mercados emergentes.

**Figura 14**

### *Aplicación del Modelo CAPM en Mercados Emergentes*

Autor	Principio	Conclusión
Markowitz (1952)	Plantea un Modelo de eficiencia de Portafolio donde se analiza la relación existente entre el riesgo y rendimiento.	Al juntar varios instrumentos financieros en una cartera, se puede optimizar el rendimiento y el riesgo respectivo tomando en cuenta la ponderación de los mismos en un portafolio y su debida correlación.
Sharpe (1964)	Introduce el "Modelo de Mercado" el cual señala la relación directa que existe entre el riesgo y el retorno esperado de una inversión, pero tomando en cuenta los riesgos sistemáticos y no sistemáticos, siendo la suma de estos dos, el riesgo total del portafolio.	Ya que el riesgo sistemático no es diversificable, un portafolio bien diversificado, eliminaría el riesgo No Sistemático, así contemplando expresamente el riesgo sistemático.
Sharpe (1964)	"Modelo de Valoración de Activos Financieros CAPM" (Capital Asset Pricing Management). Se introduce para este modelo un indicador de la volatilidad de un activo con relación al mercado llamado "beta". Este modelo asume, que el mercado es perfectamente competitivo, no existe asimetría de información.	Este modelo sirve para valorar tanto instrumentos financieros como para valorar proyectos. El modelo CAPM, por el efecto de la diversificación, no presenta riesgo No Sistemático, solo sistemático, planteando una relación creciente entre beta, rendimiento y riesgo.
Merton (1973)	"Modelo CAPM Multifactor" existen varios riesgos que afectan el poder adquisitivo o recursos del inversionista aparte de la incertidumbre de precio.	Este modelo se enfoca en la prima de riesgo, y manifiesta acerca de la compensación que los inversionistas deberían por cada riesgo adicional asumido además del mercado.
Ross (1976)	"Modelo de la Teoría por Valoración de Arbitraje o APT" (Arbitrage Pricing Theory) que tiene como objetivo, estimar la prima de riesgo, y su rentabilidad condicionada por factores de carácter anticipables y no anticipables.	El modelo APT es menos restrictivo o más flexible en cuanto a la preferencia de los inversionistas con relación al riesgo y al rendimiento.
Breeden (1979)	Propone el C-CAPM para medir el rendimiento incorporando al consumo.	Los datos reales de consumo pueden tener errores en su medición, al contrario que el precio de las acciones.
Mariscal & Lee (1993)	Proponen la modificación del Modelo CAPM por la adición del indicador Riesgo País.	Se procura compensar la exposición al riesgo adicional que inversionistas en países con mercados desarrollados asumen al invertir en mercados emergentes.
Estrada (2000)	Propone el D-CAPM utilizando para este cálculo el beta a la baja.	Brinda mejores resultados al ser aplicado en mercados emergentes.
Sabal (2002)	El Riesgo País no debería ser incluido en el modelo CAPM puesto que esto implicaría que este riesgo es Sistemático. Plantea un mecanismo de ponderación de los betas de las industrias que conforman los mercados en vías de desarrollo	El riesgo país ya estaría incluido al calcular la prima de riesgo usando los bonos soberanos del país en estudio, como la tasa libre de riesgo, especialmente en economías emergentes. Con el mecanismo de ponderación de betas se podría valorar activos financieros de manera más precisa.
Damodaran (2002)	Sugiere que al riesgo país, se le debería ajustar la desviación de la prima de riesgo de un mercado accionario emergente, con la prima de riesgo de un mercado desarrollado además de la inclusión de un factor llamado Lambda a la ecuación.	Debido al ajuste de la relación riesgo y rentabilidad en mercados de economías emergentes, y la ponderación del riesgo país a diferentes industrias y proyectos con la inclusión del factor Lambda, se lograría valor instrumentos financieros de manera más acertada.
Fernández (2011-2016)	El modelo CAPM es incorrecto puesto a que éste basa sus hipótesis y conclusiones en escenarios que no son reales además de depender del índice bursátil que se tomó como referencia, puesto que estos cambian constantemente.	El modelo CAPM incorrectamente asume que la rentabilidad exigida a las acciones debería ser la misma para todos los inversionistas. Los flujos de caja que se estiman para la valoración, no son los mismos para todos los inversionistas, ya que estos se basan en distintas expectativas de las industrias y percepción de la economía.

*Nota. Tomado de Barrezueta JC, Altamirano Flores J., Ordóñez L. Aplicación del modelo CAPM en mercados emergentes: Una revisión teórica.*

Hemos visto también, cómo las compañías se encuentran expuestas a un riesgo menor a través del cálculo del  $\lambda$  propuesto por Damodaran, y en el caso de las compañías de capital cerrado o empresas Pymes se ha analizado como la intervención del Estado en momentos de crisis genera distorsiones que en caso de que las mismas se encuentren saneadas económica, financiera e impositivamente le permite acceder a subsidios y beneficios que compensan o mitigan gran parte de los riesgos. En función de lo expuesto, nuestra sugerencia se divide en 2 en función del *tamaño* de la compañía en análisis:

1.- Si la compañía es pública, utilizar la metodología de cálculo del  $\lambda$  propuesta por Damodaran ya que muy probablemente quien este evaluando proyectos de esta envergadura sea una compañía con amplio acceso a los mercados mundiales y a compra de compañías en otros países con lo cual tenga que considerar parte del riesgo país por el impacto en su actividad.

2.- Si la compañía es de capital cerrado y calificada como:

a- Mediana empresa tramo 2 considerar igualmente la metodología del cálculo  $\lambda$  ya que muy probablemente el análisis sea similar al del punto anterior.

b- Pyme tramo 1 y pequeña empresa evaluar profundamente si es necesario o no considerar el riesgo país. Tal afirmación tiene sustento en 2 pilares fundamentales. El primero es, que probablemente el inversor en una pequeña empresa no pueda desarrollar una actividad alternativa fuera del país, por su tamaño o conocimientos, seguramente no tendrá la sofisticación para invertir en mercados financieros o no tenga el apetito de asumir niveles de riesgos mas allá de los que puede controlar con su propia actividad operativa. Recordemos que en la Argentina la gran mayoría de las compras de empresas pequeñas y medianas del primer tramo viene dada por fusiones o compras por parte de otras de similar escala, pero en procesos de expansión. El segundo y mucho mas difícil de cuantificar es que históricamente el entramado pyme en la Argentina ha tenido acceso a subsidios que disminuyen considerablemente los riesgos. Consideramos que en este tipo de compañías, tiene mucho más peso el correcto análisis del sector en el cual invertir, la calidad de compañía o proyecto que se analiza por su management, cumplimientos legales e impositivos, normas o certificaciones y por consiguiente potencial acceso a subsidios, que la mera inclusión del riesgo país en la tasa ya que al final del día, quienes analicen el proyecto estarán asumiendo el riesgo de todas formas, en este u otro proyecto alternativo debido a que seguramente lo haran fronteras adentro del territorio nacional. Por lo expuesto anteriormente, es que el objeto ha sido presentar un enfoque alternativo respecto de una realidad que afecta a todas las empresas en la Argentina al momento de establecer sus valuaciones, pretendiendo ser simplemente un disparador de una discusión académica y no una metodología definitiva que resuelva la problemática.

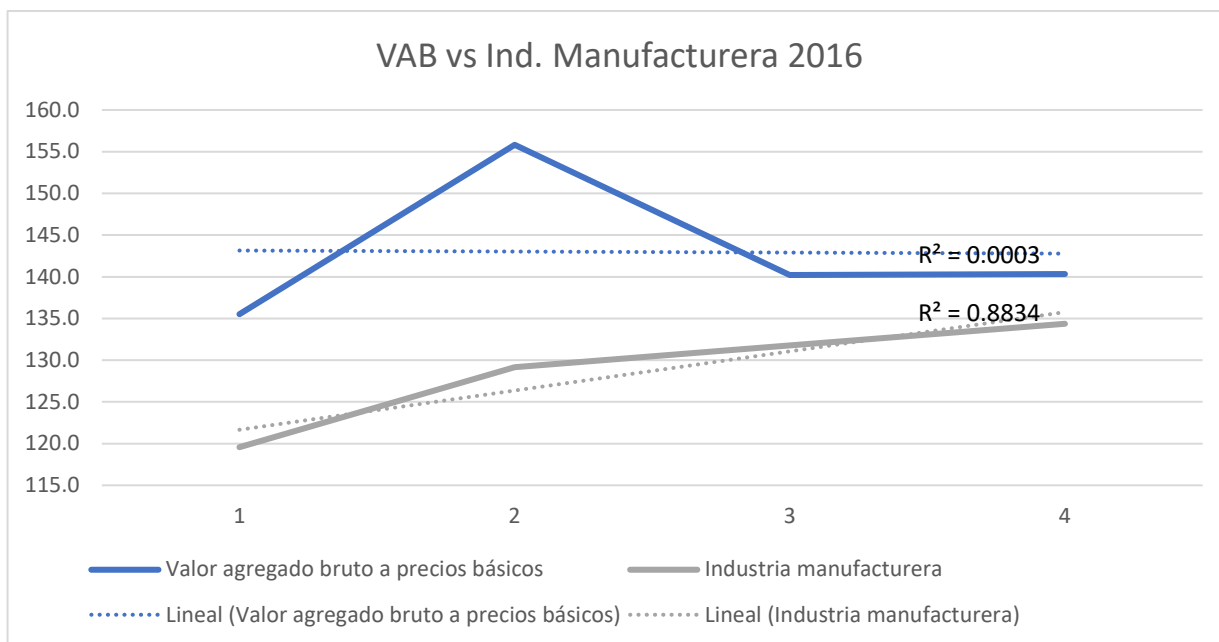
## **Bibliografía**

- Alex, P. (2021). Presentaciones académicas para la materia Evaluación de Proyectos.
- Brealey R.A., M. S. (2006). *Corporativas, Principios de Finanzas*. Mc Graw Hill.
- Dumrauf, G. (2010). *Finanzas Corporativas, un enfoque Latinoamericano*. Buenos Aires: Alfaomega.
- Elbaun, M. (2004). *Administración de Carteras de Inversión*. Macchi.
- Murcia, J. D. (2009). *Proyectos, Formulación y Criterios de evaluación*. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.
- Rabinovich, J. (2001). Tesis Posgrado en Administración Financiera. *Valuación de Empresas*. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. Santiago de Chile: Pearson.
- Gnecco, M. (2009). *Tesis de Posgrado Maestría en Finanzas. Universidad Nacional de Mar del Plata*.
- Mateus Ardila, G. (2013). *Versión del modelo CAPM que incorpora una medida de la exposición que tienen distintos sectores de la economía al riesgo país, aproximación al caso Colombiano*.
- Dumarauf, G. (2003). *Tendencias en Valuación*.
- James M. y Koller T. (2000). *Valuation in emerging markets*. Mc Kinsey & Co.
- Comun T., Lizett P., Ojeda H., Paula M., (2019). *Adaptación del Modelo CAPM en mercado emergentes*.
- Barrezueta JC, Altamirano Flores J., Ordóñez L. *Aplicación del modelo CAPM en mercados emergentes: Una revisión teórica*.
- Harrington J., Nunes C., Aboulamer A., Grabowski R., (2022). *Valuation Handbook – International Guide to Cost of Capital* Kroll LLC.

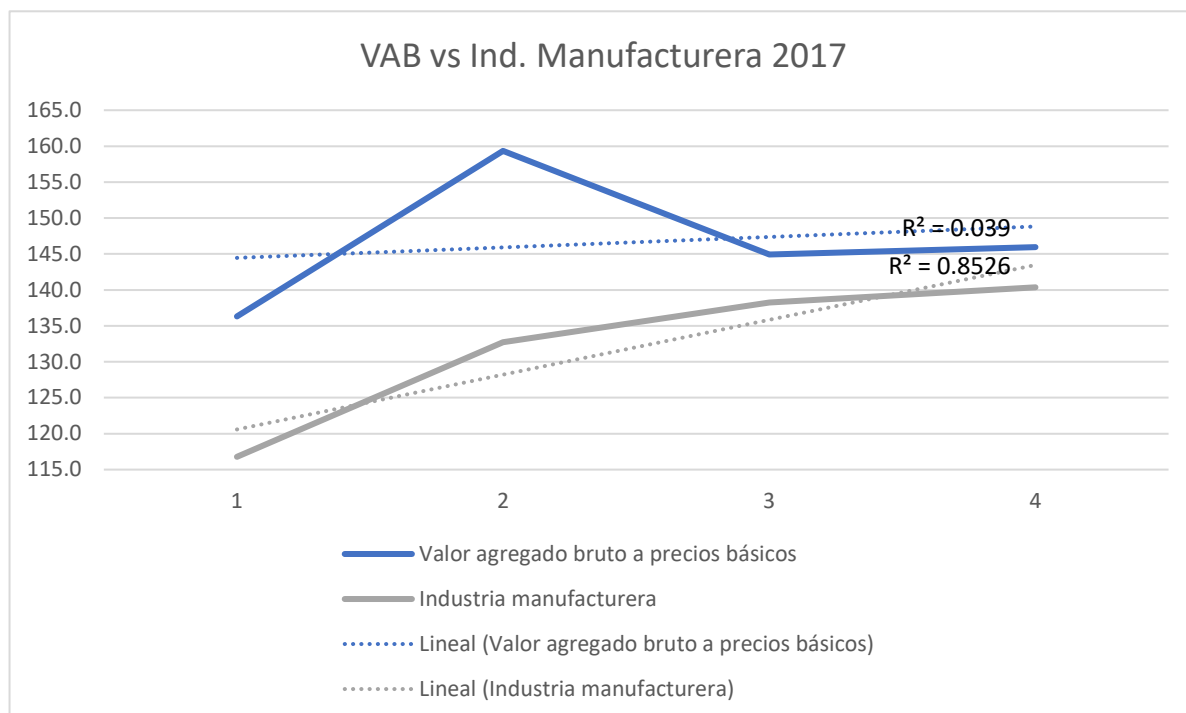
## Anexo 1

Valor Agregado Bruto a precios básicos por rama de actividad económica. Índices de Volumen Físico

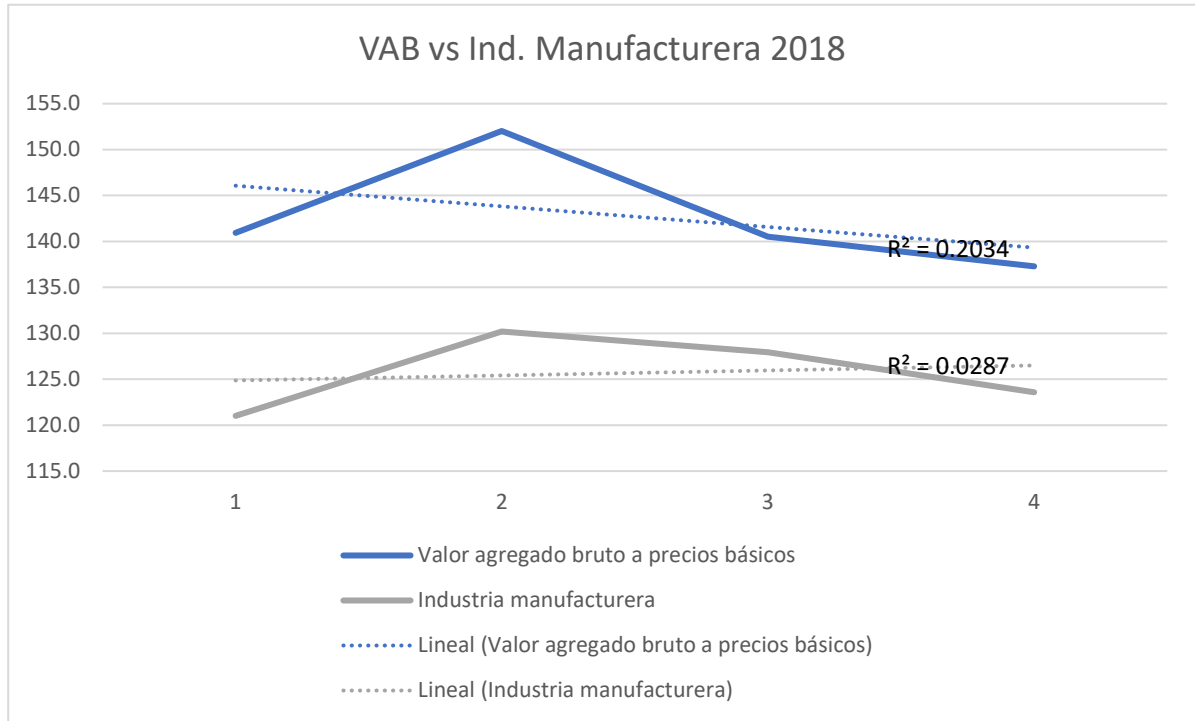
<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>135.5</b>	<b>155.8</b>	<b>140.2</b>	<b>140.3</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>119.6</b>	<b>129.1</b>	<b>131.8</b>	<b>134.4</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	87.4	104.3	105.0	117.3
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	136.1	171.0	184.0	220.2
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	89.0	127.0	136.1	143.8



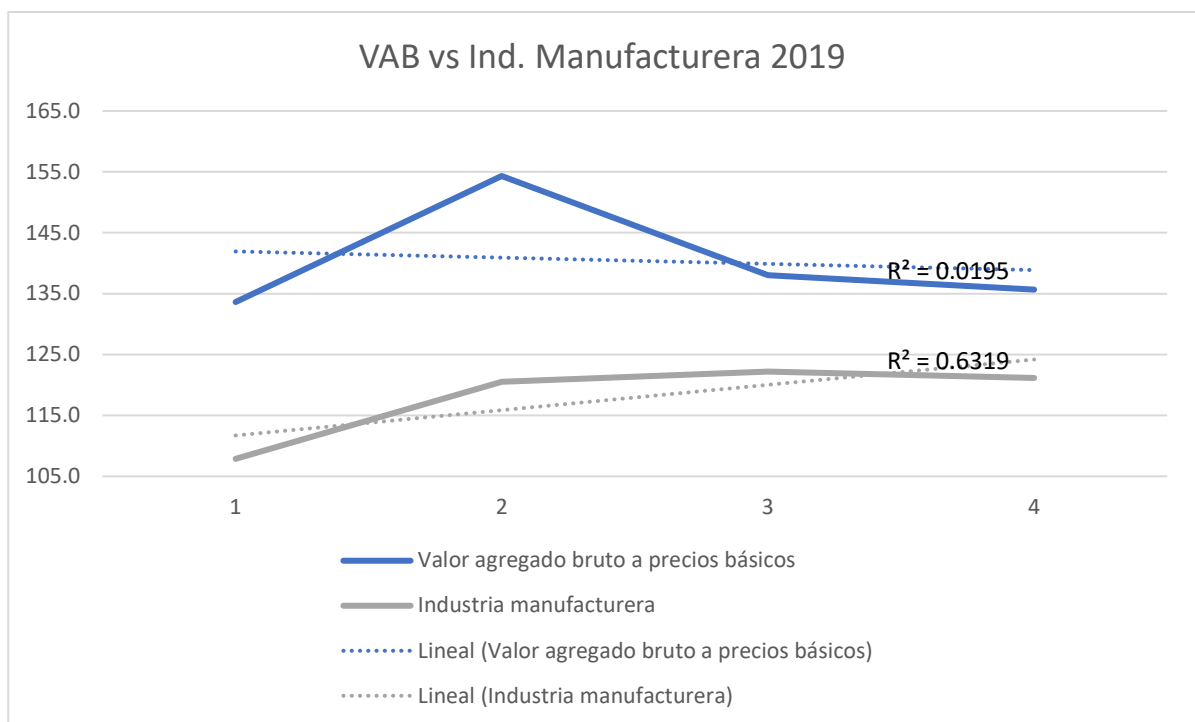
<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>136.3</b>	<b>159.3</b>	<b>144.9</b>	<b>146.0</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>116.8</b>	<b>132.7</b>	<b>138.2</b>	<b>140.4</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	84.0	109.1	117.8	137.1
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	134.1	199.7	219.6	253.3
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	95.5	139.4	151.9	151.6



<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>140.9</b>	<b>152.0</b>	<b>140.5</b>	<b>137.3</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>121.0</b>	<b>130.2</b>	<b>127.9</b>	<b>123.6</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	90.3	114.9	111.5	122.3
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	143.3	172.7	167.8	164.4
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	109.4	149.3	154.7	135.0

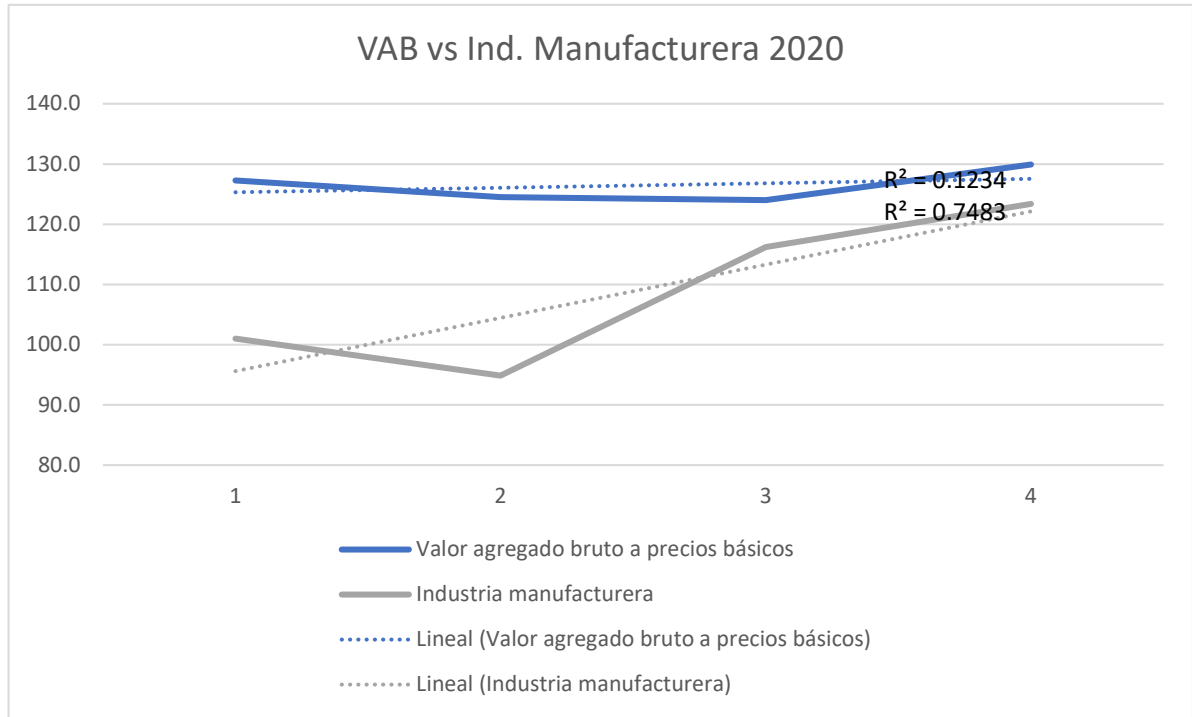


<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>133.6</b>	<b>154.3</b>	<b>138.0</b>	<b>135.7</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>107.9</b>	<b>120.5</b>	<b>122.2</b>	<b>121.2</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	85.8	107.4	102.7	109.4
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	96.7	146.2	156.2	169.8
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	87.0	113.5	118.4	109.2

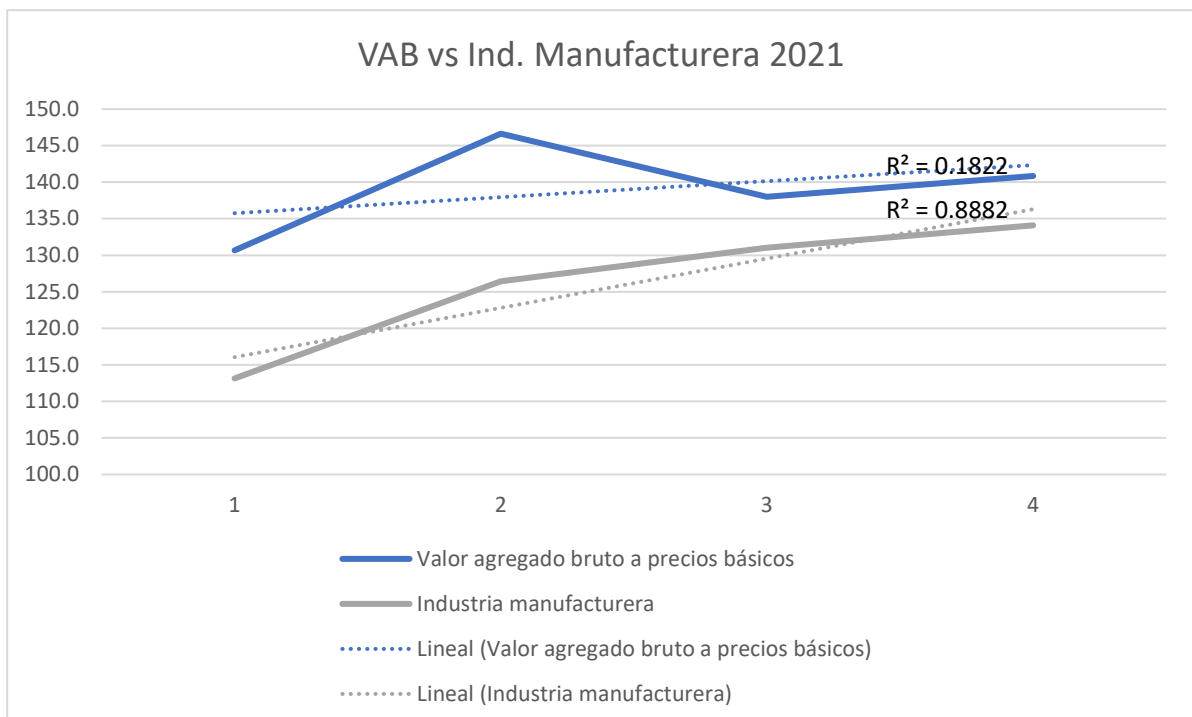




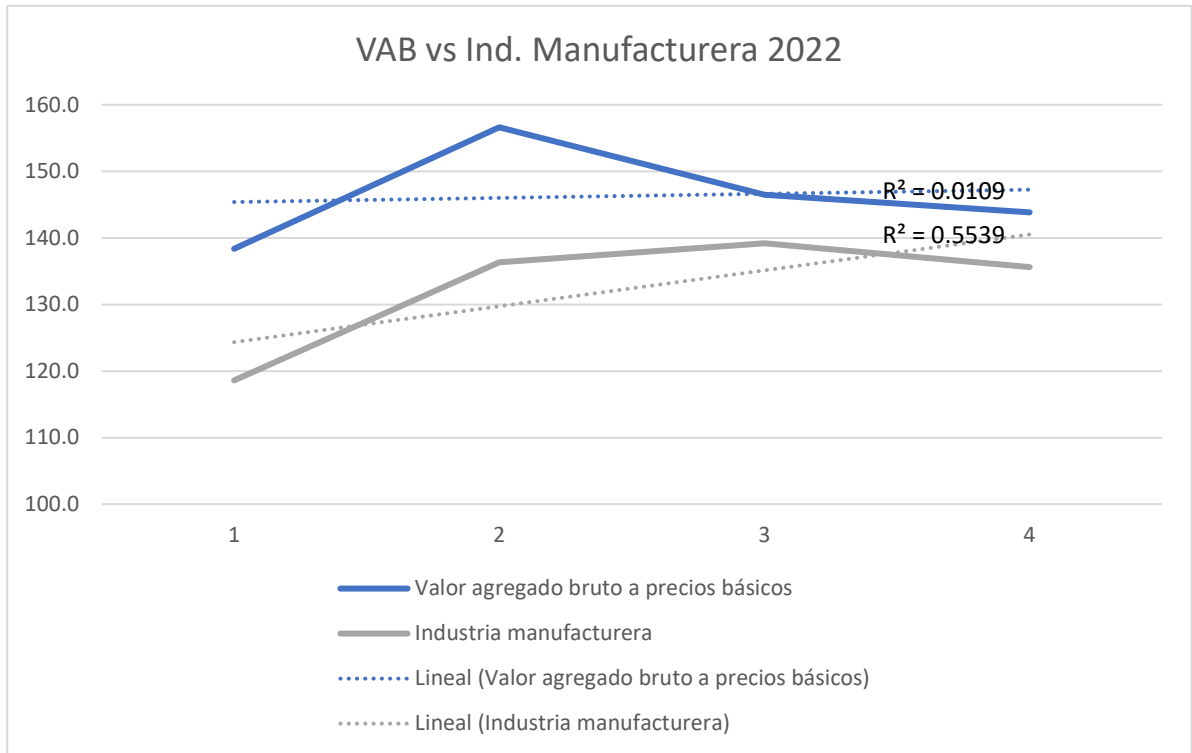
<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>127.3</b>	<b>124.5</b>	<b>124.0</b>	<b>129.9</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>101.0</b>	<b>94.9</b>	<b>116.2</b>	<b>123.4</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	68.3	65.2	92.6	102.9
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	97.9	111.5	167.3	218.6
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	72.3	38.0	106.9	122.2



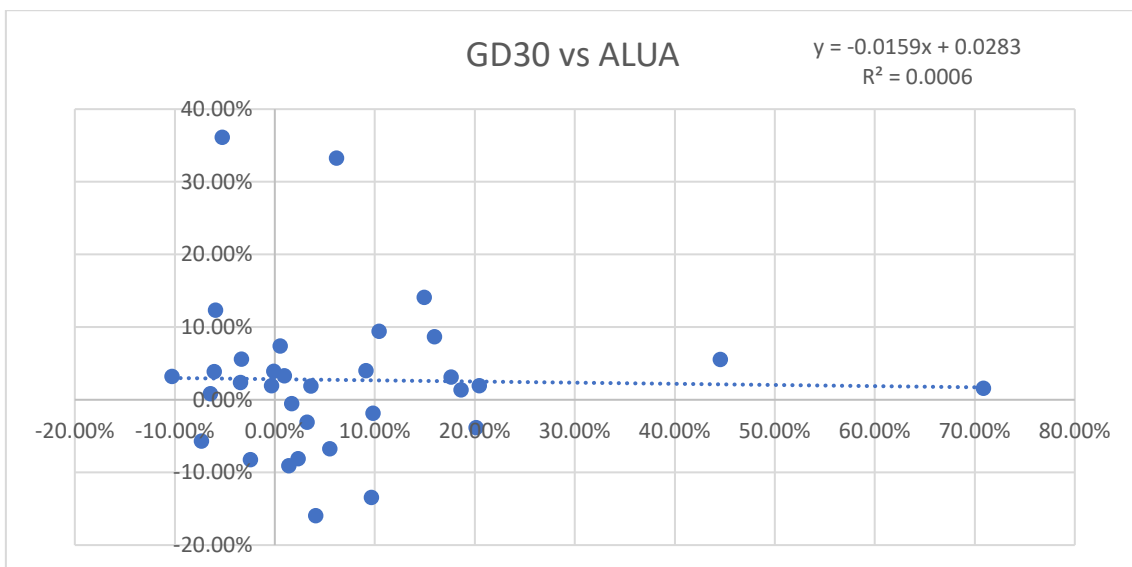
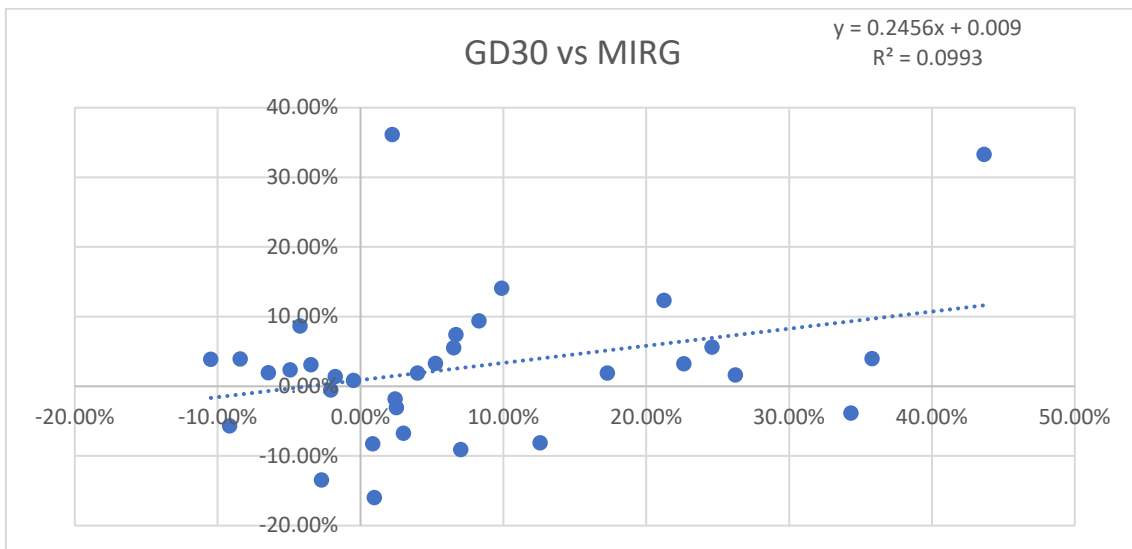
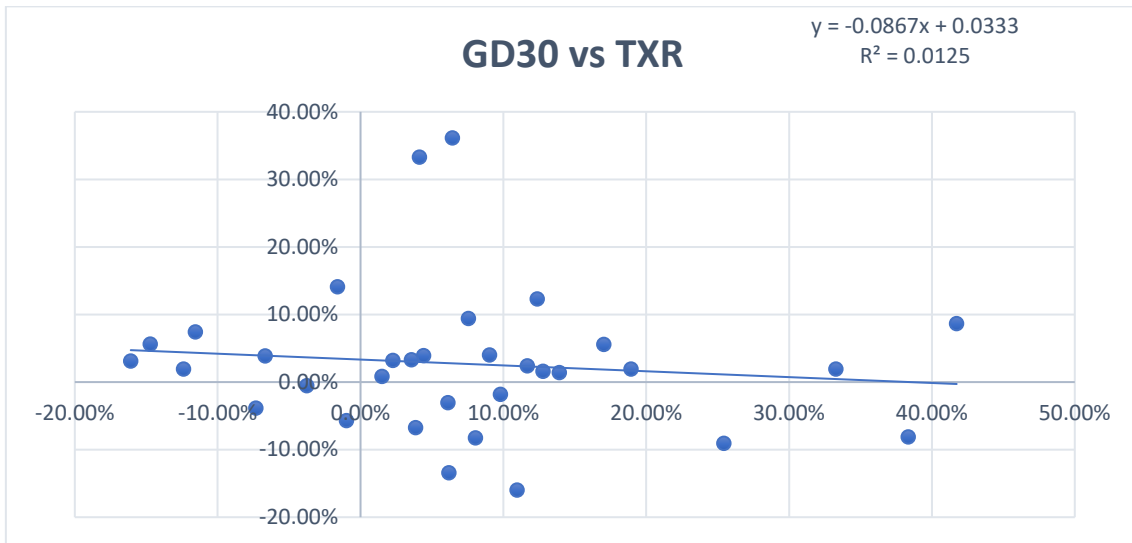
<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>130.7</b>	<b>146.6</b>	<b>138.0</b>	<b>140.9</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>113.1</b>	<b>126.4</b>	<b>131.0</b>	<b>134.1</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	78.4	105.1	104.5	111.7
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	138.9	196.5	222.3	245.4
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	95.1	124.6	140.5	147.0



<b>Valor agregado bruto a precios básicos</b>	<b>138.4</b>	<b>156.6</b>	<b>146.5</b>	<b>143.8</b>
<b>Industria manufacturera</b>	<b>118.6</b>	<b>136.3</b>	<b>139.2</b>	<b>135.6</b>
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	79.2	104.1	110.3	115.6
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	157.0	237.0	252.7	242.0
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	98.5	148.0	167.9	155.0

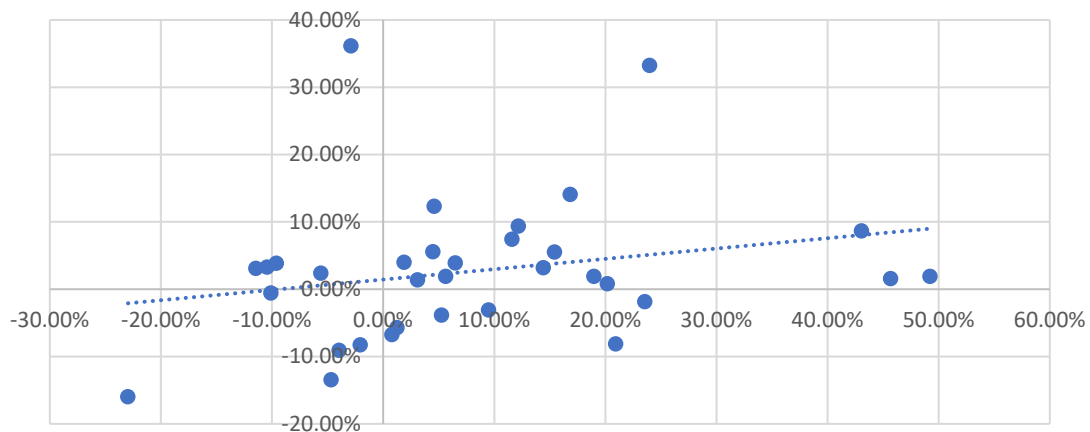


## Anexo 2



### GD30 Vs FERR

$$y = 0.1535x + 0.0144$$
$$R^2 = 0.0561$$



### GD30 vs LONG

$$y = 0.0534x + 0.0246$$
$$R^2 = 0.0045$$

