

*Rotstein, Fabio*

## EL BETA CONTABLE, COMO MEDIDA DE RIESGO EMPRESARIO, ¿ES UN BUEN SUSTITUTO DEL BETA DE MERCADO?

XXI Jornadas Nacionales de Administración  
Financiera

*Septiembre 2002*

*Rotstein, F. (2002). El beta contable, como medida de riesgo  
empresario, ¿es un buen sustituto del beta de mercado?. XXI  
Jornadas Nacionales de Administración Financiera. Córdoba,  
Argentina. En RIDCA. Disponible en:*

<http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4273>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Argentina  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/>

# EL BETA CONTABLE, COMO MEDIDA DE RIESGO EMPRESARIO, ¿ES UN BUEN SUSTITUTO DEL BETA DE MERCADO?

**Fabio Rotstein**

*Universidad Nacional del Sur*

## I. INTRODUCCIÓN

Si bien la sustitución del valor de mercado del capital propio por su valor de libros representa un aporte significativo, fundamentalmente para juzgar a las *MiPyME* que no cotizan en bolsa y, en general a las empresas de capital cerrado, también constituye un peligro. Se puede recordar que el concepto moderno de administración ha evolucionado desde poner el peso del análisis en lo interno (Taylor, Fayol) a lograr un equilibrio entre lo interno y lo externo (Drucker, Porter). En el caso más específico de administración financiera, al medir el objetivo financiero en base a valores de mercado (u opinión externa), de alguna manera se está midiendo objetivamente el riesgo. El valor de mercado es algo más que una mera opinión: debe tenerse en cuenta que a dicho valor alguien, distinto a quienes dirigen la empresa o están comprometidos con ella, está dispuesto a arriesgar dinero (es decir, eventualmente a perderlo), y para ello mide, o debiera medir, sus implicancias.

Una medida del riesgo que toma en cuenta el ambiente externo es el *beta de mercado* resultante de la aplicación del "modelo de determinación de precios de activos de capital"<sup>1</sup>. El *beta de mercado* relaciona los rendimientos de una acción determinada en comparación con los rendimientos globales del mercado, medido éstos por algún índice apropiado del mercado de valores. Puede sintetizarse su definición diciendo que responde a la pregunta: *¿cómo se comportará la acción X, si el mercado se comporta de determinada manera?*

SUÁREZ SUÁREZ<sup>2</sup> considera que ... "se trata, sin embargo, de un tipo de análisis bastante limitado, dadas las limitaciones del propio modelo que le sirve de base".

Hay algo más que agregar respecto al *beta*. Se considera la existencia de dos tipos de riesgo: el *sistemático* o propio del sistema, del mercado, de la economía nacional, y el *no sistemático* o

---

**Nota:** El presente trabajo forma parte del proyecto de investigación acreditado "El uso de métodos alternativos para la detección temprana de fracasos financieros" del Grupo de Investigación integrado por: Lic. Fabio Rotstein (director), Lic. Juan I. Esandi, Lic. Federico Jaitt y Cra. María Susana Becker.

<sup>1</sup> Entre otros, resulta interesante el desarrollo del tema en Robert C. Radcliffe: *Investment. Concept, analysis, strategy*. Addison-Wesley, Reading (Mass.), 1997, 5° edición; así como Robert A. Haugen: *Modern investment theory*. Prentice-Hall, New Jersey, 2001, 5° edición. Ver también de Fabio Rotstein: *Decisiones de inversión en condiciones de incertidumbre*. Administración de Empresas, Buenos Aires, Argentina, N° 152, pp.687/700; *Lo que la teoría financiera no dice: El dilema de las PyME*. Alta Gerencia, N° 42, Buenos Aires, Argentina, pp. 319/334; y *La empresa, la teoría financiera y las decisiones de inversión: marco externo y enfoque interno*. Escritos Contables, N° 35, Bahía Blanca, Argentina, pp. 71/87. La *Teoría de la Cartera* o de la diversificación, fundamento del *modelo de precios de activos de capital (CAPM)*, y éste, motivaron que a sus desarrolladores Harry Markovitz y William Sharpe, se les concediera el Premio Nobel de Economía (1990), por la importancia de sus aportes.

<sup>2</sup> Andrés S. Suárez Suárez: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Ed. Pirámide, Madrid, 1998, 18° edición, p. 739.

propio de cada empresa en particular. Por supuesto, en este contexto uno no incluye al otro, y el *beta de mercado* de un valor individual es la expresión solamente de su riesgo sistemático, pues se espera de los inversores que eliminen el *riesgo no sistemático* mediante una adecuada *diversificación* <sup>3</sup>.

Pero, persisten dos problemas importantes. Uno, que el fracaso financiero de una empresa en particular dependerá no solamente de su posicionamiento más o menos sensible frente al entorno económico ( $\beta > 1$  o  $\beta < 1$ ), sino también de su *riesgo no sistemático* (que no es medido por el *beta de mercado*, por los motivos antedichos). El otro, que la gran mayoría de las *MiPyME* no cotizan en bolsa, no existiendo formas rápidas y objetivas de extraer información de mercado relativa a ellas.

### Un atajo: el beta contable

Cuando resulta imposible determinar el *beta de mercado*, éste podría llegar a sustituirse por el *beta contable*, pero elaborando criterios de interpretación adecuados a la nueva medición. Para la determinación del *beta contable* se siguen pautas similares a las del *beta de mercado*. Se relaciona el rendimiento contable del *patrimonio neto según libros* con algún indicador de tipo más general ajeno a la voluntad de la empresa. Este puede ser un índice de la bolsa de valores o alguna otra medida estadística contra la cual se lo pueda comparar o relacionar (por ejemplo, rendimiento promedio del sector, rendimiento promedio de empresas no financieras, etc.) y a la cual la empresa tenga acceso pero no manejo. Una idea que permitiría conseguir mayor semejanza y comparabilidad con el *beta de mercado* sería establecer la relación con un índice representativo de la bolsa de valores. También aquí puede sintetizarse su definición diciendo que responde a la pregunta: *¿cómo se comportará el valor de la empresa X, si el mercado se comporta de determinada manera?* <sup>4</sup>

Lo que atrae del *beta contable* <sup>5</sup> es que constituye un atajo interesante para determinar (o estandarizar) el riesgo de una empresa de capital cerrado frente a su entorno. Se mencionó más arriba que el concepto moderno de administración (tipo Drucker, Porter) pone énfasis en la vinculación de la organización con su contexto, versus el concepto más tradicional y antiguo (tipo Taylor, Fayol) que se desarrolla únicamente en el plano interno de la misma.

Pero se presupone que el *beta de mercado* es una expresión del *riesgo sistemático*, ya que la variabilidad de los rendimientos está supeditada a la diversificación que hacen los inversores <sup>6</sup>. *¿Será lo mismo para el beta contable?, ¿el beta contable también será solamente la expresión del riesgo sistemático?* Razonablemente, y bajo el amparo de la teoría financiera moderna, debería decirse que no, puesto que la empresa en forma individual no ha eliminado su *riesgo no sistemático*. El *beta contable* entonces informaría de ambos tipos de riesgo. Esto sería incluso ventajoso a los efectos de la detección precoz de eventuales fracasos financieros. Pero, en el límite podría llegarse a que dos empresas, exacta e idealmente iguales, tendrían diferentes *beta*, si una cotiza en bolsa y la otra no. Por supuesto, una sería de *mercado* y la otra *contable*. Surge la pregunta y la idea consiguiente: *¿su diferencia, sería una medida del riesgo no sistemático o diversificable?*

Queda subyacente la pregunta de si los *beta contables* son sustitutos eficaces de los *beta de mercado*, y de serlo, si su uso constituirá un aporte importante para la detección precoz de los

<sup>3</sup> Lo cual es factible en el marco del modelo *CAPM*.

<sup>4</sup> En este caso, ya no es el comportamiento de la acción (activo financiero) sino de la empresa en su conjunto (activo real).

<sup>5</sup> Fabio Rotstein: *La teoría financiera y la generación de valor económico*. Exposición realizada en las XV Jornadas Nacionales y I° Iberoamericanas de Docentes en Administración Financiera, Vaquerías, Córdoba, Argentina, Setiembre 1995. Versión corregida y ampliada publicada en *Escritos Contables*, N° 37, Bahía Blanca, Argentina, 1998, pp. 121/143.

<sup>6</sup> Si un inversor no lo hace, si lo hará algún inversor diversificado (o un conjunto de ellos), convirtiéndose en una *imposición* del mercado.

fracasos financieros. Precisamente, se tratara de responder a estas inquietudes dado que esta alternativa abre un interesante e importante campo de investigación y aplicación. Resulta importante el trabajo realizado por JAITT <sup>7</sup>, cuyos aspectos más importantes integran el presente. Es posible que se puedan superar las limitaciones que plantea SUÁREZ SUÁREZ <sup>8</sup>.

## II. MARCO TEÓRICO

### Evaluación del desempeño

Se puede considerar que una inversión no es otra cosa que la compra de flujos futuros de fondos. El éxito de la inversión dependerá entonces de la anatomía de éstos. Nunca deberá invertirse más de lo que se estima posible recuperar; involucrando en esta recuperación, como mínimo, el valor tiempo del dinero. Y esto para medir solamente la preferencia temporal del dinero; es decir, no se está incluyendo el factor riesgo, ni se está considerando el objetivo de creación de valor.

La maximización del valor actual del patrimonio neto (o de la riqueza de los accionistas) se extrovierte, en el caso de las sociedades anónimas que cotizan en bolsa, en un mercado de capitales. Pero, para los otros tipos de organizaciones no existe un mercado organizado e institucionalizado que permita conocer en forma inmediata su verdadero valor en términos de mercado, razón por la cual debe recurrirse a analogías, subterfugios o medidas indirectas que permitan establecer su valor.

Por supuesto, un incremento en el valor de mercado estaría indicando un mejor desempeño de la organización y viceversa. El mercado de capitales podría considerarse como un observador objetivo, imparcial. Si se espera que el negocio sea negocio, el mercado pagará más por cada acción.

En resumen, el mercado de capitales permite evaluar el desempeño de la organización. Si los mensajes que da el mercado son favorables, eso estaría indicando que la inversión va por buen camino; si los mensajes son desfavorables, algo está ocurriendo. Debe mejorarse el desempeño en orden de adaptarse al contexto.

### Mercados eficientes

Claro, esto es en el plano ideal; lo cual ha llevado a desarrollar el concepto de mercado eficiente. "*En el mercado de valores, la eficiencia implica que toda la información relevante y disponible con relación a una acción determinada se refleja de manera instantánea en su precio*" <sup>9</sup>. Esto implica además varias cosas:

- no existen costos ni impuestos sobre las transacciones en el mercado de capitales;
- toda la información relevante es asequible gratuitamente por todos los inversores y participantes;
- todos los inversores pueden prestar y endeudarse, sin límites y sin afectar el nivel de la tasa de interés. No existe el riesgo de bancarrota;
- el período bajo consideración es uno y uniforme para todos los inversores;
- los inversores son aversos al riesgo y toman sus decisiones utilizando la regla de la media-varianza;
- las operaciones individuales de un inversor o grupo de inversores no pueden dominar el mercado; etc., etc..

---

<sup>7</sup> Federico Jaitt: *Análisis comparativo entre el beta de mercado y el beta contable*. Director: Fabio Rotstein, Asesor: Juan I. Esandi.

<sup>8</sup> Op.cit., p. 739.

<sup>9</sup> John F. Weston & Thomas E. Copeland: *Finanzas en Administración*. McGraw-Hill, México, 1995, 2 tomos, 9ª edición. Tomo I, pp. 111.

Esta lista puede ser sintetizada en tres elementos evidentes: información, racionalidad y competencia perfecta. Convendría aclarar los conceptos. Sin información no puede existir valuación, no puede existir precio, y sin precio no hay operaciones. Bajo un supuesto de racionalidad económica un inversor preferirá a igualdad de rendimientos esperados, el menor riesgo asociado o a igualdad de riesgos asociados el mayor rendimiento esperado (regla de la *media-varianza*). Si un solo inversor (o un grupo) domina el mercado, éste por falta de competencia carece de eficiencia. Por lo cual, para que un mercado funcione eficientemente, ningún participante puede imponer su voluntad.

Pero el tema más importante es el de la *información*. Se supone que la información relevante está disponible y se ve reflejada en forma inmediata en los precios de los valores mobiliarios.

Las evidencias empíricas <sup>10</sup> parecen demostrar que los precios siguen un recorrido aleatorio (*random walk*). Los series son erráticas y los sucesivos cambios en el valor son independientes de los precios anteriores y se ajustarán a la nueva información. Este comportamiento es posible en un mercado competitivo o, puesto de otra manera, si el comportamiento es así, el mercado resulta ser competitivo.

Si la evolución de los precios es aleatoria, éstos resultan impredecibles para el futuro, al menos hasta que se conozca nueva información relevante <sup>11</sup>. En resumen, los precios pasados reflejan lo predecible y los cambios en el futuro reflejarán lo impredecible.

Se pueden distinguir tres niveles de eficiencia en el mercado: los precios corrientes,

- a) reflejan toda la información contenida en los precios históricos (forma débil);
- b) reflejan toda la información públicamente disponible (forma semifuerte), y
- c) reflejan toda la información, disponible o no públicamente (forma fuerte).

Los analistas de inversiones evalúan los comportamientos del mercado, la información disponible respecto a las empresas y la situación de la economía en general, para tratar de predecir futuros comportamientos del mercado y de cada valor mobiliario en particular.

### La diversificación y la teoría de la cartera

Han sido notables e importantes los desarrollos aplicados al análisis de la diversificación realizados en las últimas décadas y que implican un desarrollo creciente de los mercados de capital. El punto de partida de estos estudios se debe a MARKOWITZ <sup>12</sup> en teoría y análisis de cartera y a otros continuadores como SHARPE <sup>13</sup>, quién además extendió el análisis a los modelos de equilibrio del mercado de capitales. El análisis de cartera es un procedimiento refinado y confiable que permite evaluar los efectos de la diversificación, los que pueden ser calificados como deseables en la medida en que permitan estabilizar rendimientos y reducir riesgos.

---

<sup>10</sup> Sobre las que concuerdan la mayoría de los tratadistas, en especial: Richard A. Brealey & Stewart C. Myers: *Fundamentos de Financiación Empresarial*, McGraw-Hill, Madrid, 1998, 5° edición; Thomas E. Copeland & John F. Weston, *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison-Wesley, Reading (Mass), 1983; Edwin J. Elton & Martin J. Gruber: *Investments – vol. I – Portfolio theory and asset pricing. Investments – vol. II – Security prices and performance*. MIT Press, Cambridge, 1999; Nancy L. Jacob & Richardson R. Pettit, *Investments*, Richard D. Irwin, Homewood, 1984; Andrés S. Suárez Suárez, *Decisiones Óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa*, Pirámide, Madrid, 1998, 18° edición; James C. Van Horne, *Administración Financiera*, Prentice-Hall, México, 1997, 10° edición; John F. Weston & Thomas E. Copeland: *Finanzas en Administración*. McGraw-Hill, México, 1995, 2 tomos, 9° edición; y Ricardo Pascale: *Decisiones Financieras*, Macchi, Buenos Aires, 1998, 3° edición.

<sup>11</sup> Y esta información aún debe ser evaluada, así como sus efectos sobre los precios de los valores mobiliarios.

<sup>12</sup> Harry M. Markowitz: *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. Yale University Press, 1959.

<sup>13</sup> William F. Sharpe: *Portfolio theory and capital markets*. McGraw-Hill, New York, 1990.

Resulta interesante recurrir a un ejemplo clásico <sup>14</sup>, hipotético, pero ilustrativo. Suponiendo la existencia de una isla tropical cuya actividad principal sea el turismo y en función de la cual existen solamente dos empresas: una fábrica de bronceador y otra de paraguas. Cuando la temporada es soleada funciona únicamente la fábrica de bronceador y paraliza sus actividades la de paraguas. En la temporada lluviosa la situación se invierte. Las tasas de rendimiento de ambas empresas son iguales, obteniendo beneficios cada una en su temporada. Suponemos también que el clima es soleado el 50 % de los días, y lluvioso el otro 50 %.

Si un inversor adquiere acciones de una sola de estas empresas, habrá una temporada en que obtiene rendimientos y otra en que no. ¿Qué haría un inversor racional averso al riesgo? Invertiría la mitad de su dinero en acciones de "bronceador" y la otra mitad en "paraguas"; concordante con la distribución de frecuencia señalada más arriba. El resultado sería que sus rendimientos esperados se estabilizarían en niveles favorables y el riesgo se vería reducido a cero, cualquiera sea el tipo de temporada que se presente.

Este ejemplo, utiliza supuestos demasiado simplificados, pero que resultan útiles para ilustrar los efectos de la diversificación en la estabilización de los rendimientos esperados y en la reducción del riesgo. Y además, fundamentalmente, resulta importante para advertir y resaltar la presencia de un factor esencial: *la correlación entre los rendimientos de dos inversiones*. El coeficiente de correlación mide los efectos de distintos eventos sobre los rendimientos esperados de dos inversiones; permite predecir su comportamiento.

En el marco del ejemplo anterior, la correlación era perfectamente negativa (coeficiente -1) lo que permitía anular el riesgo, ya que el evento favorable para una empresa resultaba desfavorable para la otra. Si extendemos el ejemplo y suponemos la presencia de una tercera fábrica productora de envases para loción bronceadora, aceptaremos que sus rendimientos varían *pari passu* con los rendimientos del bronceador; solamente habrá beneficios en las temporadas soleadas y serán nulos en las lluviosas. En tal caso, hablaremos de correlación perfectamente positiva (coeficiente +1). Y entre ambos se sitúan todos los activos financieros.

También puede señalarse la existencia de inversiones estadísticamente independientes; lo que ocurre cuando los eventos que afectan a una empresa pueden o no afectar, y en forma aleatoria, a la otra. Dado que todas las inversiones en un mismo espacio económico nacional están, en alguna medida, ligadas al nivel general de actividad económica, en la práctica resulta difícil hallar inversiones correlacionadas negativamente con un factor -1. Pero, en la medida en que existan inversiones con distinto grado de correlación, habrá posibilidades ciertas para la diversificación con el objeto de estabilizar rendimientos y reducir riesgos.

Las carteras se expresan en función de dos parámetros: rendimiento y riesgo. Desde el punto de vista estadístico utilizamos la esperanza matemática de los rendimientos, o rendimiento esperado, y la desviación estándar como expresión del riesgo. O sea, para una cartera Z:

$$\bar{R}_Z = X_A \bar{R}_A + (1 - X_A) \bar{R}_B \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\sigma_Z^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2X_A(1 - X_A) \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B \quad \text{Ecuación 2}$$

$$\sigma_Z = \sqrt{\sigma_Z^2} \quad \text{Ecuación 3}$$

donde:

<sup>14</sup> David W. Mullins, jr.: *Does the capital asset pricing model work?* Harvard Business Review, vol. 60, N° 1, January-February 1982, pp. 105/114.

$\bar{R}_Z$  = retorno esperado de la cartera Z.

$\bar{R}_A$  = retorno esperado de la inversión A.

$\bar{R}_B$  = retorno esperado de la inversión B.

$X_A$  = proporción de fondos invertidos en A.

$(1 - X_A) = X_B$  = proporción de fondos invertidos en B.

$\sigma^2_Z$  = varianza de la cartera Z.

$\sigma^2_A$  = varianza de la inversión A.

$\sigma^2_B$  = varianza de la inversión B.

$\sigma_Z$  = desviación estándar de la cartera Z.

$\sigma_A$  = desviación estándar de la inversión A.

$\sigma_B$  = desviación estándar de la inversión B.

$\rho_{AB}$  = coeficiente de correlación entre A y B, tal que:  $-1 \leq \rho_{AB} \leq +1$

El coeficiente de correlación es un valor estandarizado, que surge de:

$$\rho_{AB} = \frac{Cov_{AB}}{\sigma_A \times \sigma_B} \quad \text{Ecuación 4}$$

y la covarianza entre A y B surge de:

$$Cov_{AB} = \left( \sum_{i=1}^n \frac{R_{A_i} \times R_{B_i}}{n} \right) - (\bar{R}_A \times \bar{R}_B) \quad \text{Ecuación 5}$$

$Cov_{AB}$  = covarianza entre los activos A y B.

$n$  = cantidad de observaciones periódicas de los retornos de los activos A y B.

Se presentará un ejemplo donde se crean distintas carteras combinando diferentes proporciones de dos inversiones (A y B), las que tienen las siguientes características (ver Tabla 1):

Parámetros	Activo A	Activo B
Rendimiento Esperado (%)	18,00	26,00
Desviación Estándar (%)	10,00	16,00
Varianza	100,00	256,00

**Tabla 1 - Datos**

Utilizando las ecuaciones mencionadas más arriba, se realizarán los cálculos para tres coeficientes de correlación diferentes:  $+1$  (*perfectamente positivo*),  $0$  (*independencia estadística*) y  $-1$  (*perfectamente negativo*). Los rendimientos esperados, que no se ven afectados por la correlación, permanecen igual en los tres casos (ver Tabla 2 y Gráfico 1). Lo que se diferencia es el riesgo, medido a través de la desviación estándar. Así,

Carteras		Rendimiento	Desvío Estándar (en %)		
Invers. en A	Invers. en B	Esperado (%)	Corr. +1	Corr. 0	Corr. -1
100%	0%	18,0	10,00	10,00	10,00
90%	10%	18,8	10,60	9,14	7,40
80%	20%	19,6	11,20	8,62	4,80
70%	30%	20,4	11,80	8,49	2,20
60%	40%	21,2	12,40	8,77	0,40
50%	50%	22,0	13,00	9,43	3,00
40%	60%	22,8	13,60	10,40	5,60
30%	70%	23,6	14,20	11,59	8,20
20%	80%	24,4	14,80	12,96	10,80
10%	90%	25,2	15,40	14,43	13,40
0%	100%	26,0	16,00	16,00	16,00

Tabla 2 - Resultados

Existe una proporción entre A y B que permite obtener un desvío igual a cero. Para ello se pueden utilizar las siguientes ecuaciones:

$$X_A = \frac{\sigma_B^2 - \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}}{\sigma_A^2 + \sigma_B^2 - 2\sigma_A \sigma_B \rho_{AB}} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$X_B = 1 - X_A \quad \text{Ecuación 7}$$

Para los datos del ejemplo numérico y en el caso de  $\rho_{AB} = -1$ , invirtiendo 61,54 % en A y 38,46 % en B, se obtiene un desvío estándar igual a cero. Es decir se ha eliminado el riesgo obteniéndose un rendimiento positivo de 21,08 %, mayor que el rendimiento del activo financiero de menor rendimiento (en este caso A), quién sigue manteniendo su propio riesgo.

El análisis de cartera sigue los lineamientos de la regla de la *media-varianza*. Esta regla define la actitud racional de un inversor adverso al riesgo: a iguales rendimientos un inversor seleccionará la inversión de menor riesgo y, alternativamente, a iguales riesgos seleccionará la de mayor rendimiento. El tema de la combinación de carteras con dos activos puede ilustrarse gráficamente (ver Gráfico 1).

El análisis de cartera permite establecer límites de eficiencia para la selección de la cartera óptima para cada inversor. Esto requiere información en cuanto a rendimientos esperados y varianzas de cada inversión que cae bajo el análisis<sup>15</sup>, a lo que hay que sumar las covarianzas entre cada par de inversiones. La cantidad de operaciones a realizar puede ser muy cuantiosa, por lo que más adelante se verán formas más simplificadas, unifactoriales. Sin embargo resulta útil conocer la teoría, especialmente la desarrollada por MARKOVITZ<sup>16</sup>.

En general, la estimación de carteras suele deducirse a partir de observaciones periódicas respecto al desempeño histórico de los activos financieros bajo consideración. En virtud de ello se incluirán tres ejemplos ilustrativos (indicados respectivamente como 1, 2 y 3).

<sup>15</sup> Que, dependiendo del tamaño del mercado de capitales respectivo, puede ser una cantidad importante de valores o especies.

<sup>16</sup> Harry M. Markowitz: op. cit..

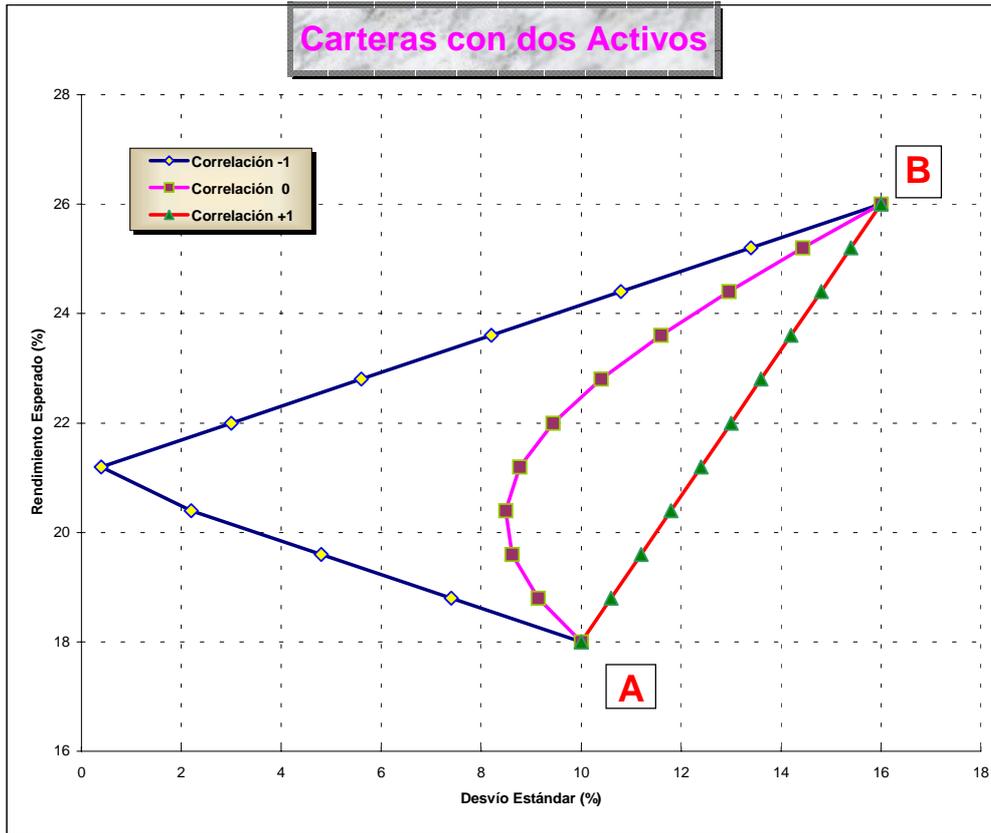


Gráfico 1

Ejemplo 1:

Rendimiento (%)			Parámetros	Resultados	
Obsv. N°	Observaciones			Inv. A	Inv. B
1	23,50	43,48	Esperanza (%)	7,00	11,50
2	29,78	5,58	Varianza	240,28	175,07
3	-8,03	10,63	Desv. Est. (%)	15,50	13,23
4	10,22	16,15	Covarianza	103,78	
5	-5,44	0,57	Correlación	0,51	
6	-17,49	10,49			
7	-2,30	-5,79			
8	26,95	23,93			
9	14,64	7,39			
10	-1,83	2,57			

Tabla 3 – Datos Ejemplo 1

Análisis de Cartera							
Cartera	Prop. A	Prop. B	Rend.Esp.	Varianza	Desvío (%)	Coef.Var.	Eficientes
1	100%	0%	7,00	240,28	15,50	2,21	FALSE
2	90%	10%	7,45	215,06	14,66	1,97	FALSE
3	80%	20%	7,90	193,99	13,93	1,76	FALSE
4	70%	30%	8,35	177,08	13,31	1,59	FALSE
5	60%	40%	8,80	164,33	12,82	1,46	FALSE
6	50%	50%	9,25	155,73	12,48	1,35	FALSE
7	40%	60%	9,70	151,28	12,30	1,27	FALSE
8	30%	70%	10,15	151,00	12,29	1,21	TRUE
9	20%	80%	10,60	154,87	12,44	1,17	TRUE
10	10%	90%	11,05	162,89	12,76	1,16	TRUE
11	0%	100%	11,50	175,07	13,23	1,15	TRUE
8	30%	70%	10,15		12,29		Mínimo Desvío

Tabla 4 – Resultados Ejemplo 1

Las carteras indicadas como *True*<sup>17</sup> son eficientes y las indicadas como *False* son ineficientes. De éstas últimas la cartera N° 8 (30 % de A y 70 % de B) tiene el mínimo desvío (12,29 %) con un rendimiento esperado de (10,15 %).

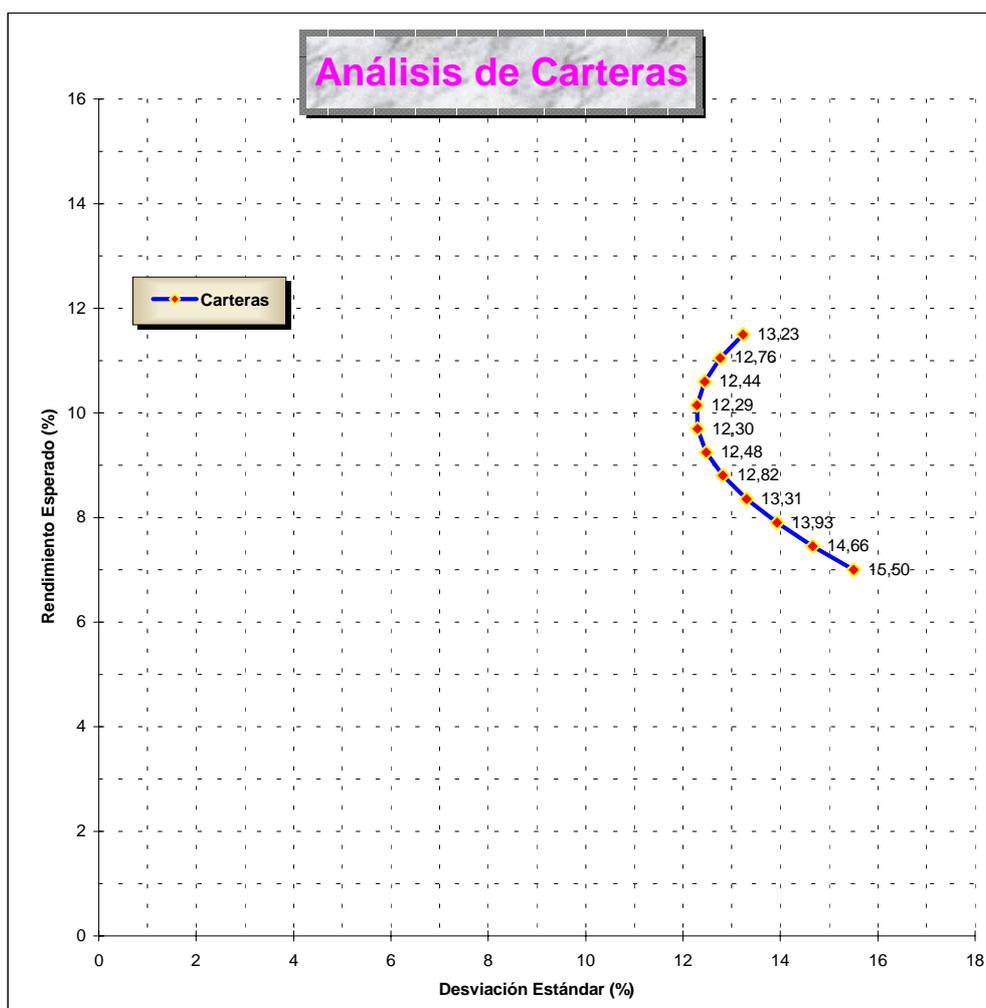


Gráfico 2 – Ejemplo 1

<sup>17</sup> Verdadero o falso respectivamente en versiones de Excel en español.

## Ejemplo 2:

Rendimiento (%)			Parámetros	Resultados	
Obsv.	Observaciones			Inv. A	Inv. B
N°	Inv. A	Inv. B			
1	17,24	23,32	Esperanza (%)	4,20	14,62
2	12,76	18,97	Varianza	125,18	182,52
3	4,31	31,38	Desv. Est. (%)	11,19	13,51
4	-8,54	-6,43	Covarianza	-31,17	
5	-0,29	0,57	Correlación	-0,21	
6	7,78	10,49			
7	23,19	-5,79			
8	-16,56	31,38			
9	2,00	18,97			
10	0,11	23,32			

Tabla 5 – Datos Ejemplo 2

Análisis de Cartera							
Cartera	Prop. A	Prop. B	Rend.Esp.	Varianza	Desvío (%)	Coef.Var.	Eficientes
1	100%	0%	4,20	125,18	11,19	2,66	FALSE
2	90%	10%	5,24	97,61	9,88	1,88	FALSE
3	80%	20%	6,28	77,44	8,80	1,40	FALSE
4	70%	30%	7,33	64,67	8,04	1,10	FALSE
5	60%	40%	8,37	59,31	7,70	0,92	TRUE
6	50%	50%	9,41	61,34	7,83	0,83	TRUE
7	40%	60%	10,45	70,77	8,41	0,80	TRUE
8	30%	70%	11,49	87,61	9,36	0,81	TRUE
9	20%	80%	12,53	111,84	10,58	0,84	TRUE
10	10%	90%	13,58	143,48	11,98	0,88	TRUE
11	0%	100%	14,62	182,52	13,51	0,92	TRUE
5	60%	40%	8,37		7,70		Mínimo Desvío

Tabla 6 – Resultados Ejemplo 2

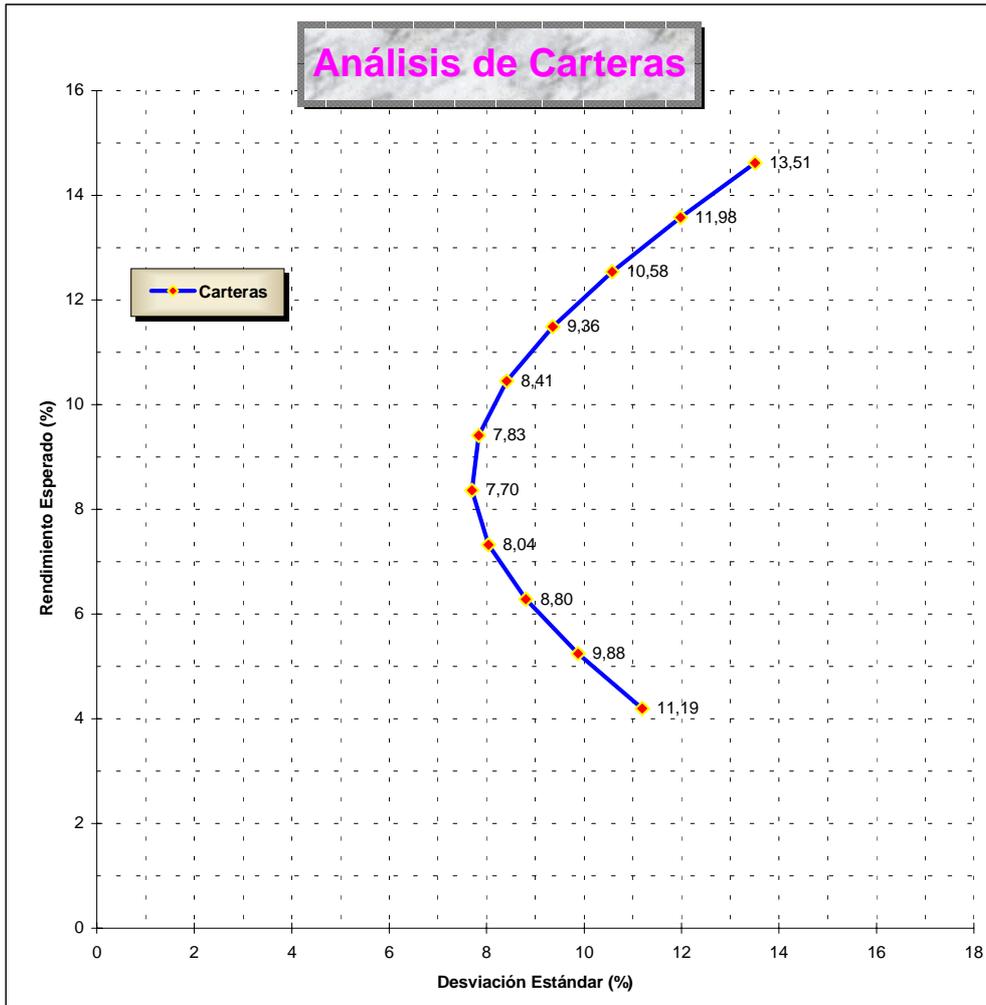


Gráfico 3 – Ejemplo 2

Ejemplo 3:

Rendimiento (%)			Parámetros	Resultados	
Obsv. N°	Inv. A	Inv. B		Inv. A	Inv. B
1	17,24	23,32	Esperanza (%)	4,20	8,34
2	12,76	18,97	Varianza	125,18	326,61
3	4,31	31,38	Desv. Est. (%)	11,19	18,07
4	-8,54	-6,43	Covarianza	99,12	
5	-0,29	0,57	Correlación	0,49	
6	7,78	10,49			
7	23,19	-5,79			
8	-16,56	-31,38			
9	2,00	18,97			
10	0,11	23,32			

Tabla 7 – Datos Ejemplo 3

Análisis de Cartera							
Cartera	Prop. A	Prop. B	Rend.Esp.	Varianza	Desvío (%)	Coef.Var.	Eficientes
1	100%	0%	4,20	125,18	11,19	2,66	FALSE
2	90%	10%	4,61	122,50	11,07	2,40	TRUE
3	80%	20%	5,03	124,90	11,18	2,22	TRUE
4	70%	30%	5,44	132,36	11,50	2,11	TRUE
5	60%	40%	5,86	144,90	12,04	2,06	TRUE
6	50%	50%	6,27	162,51	12,75	2,03	TRUE
7	40%	60%	6,69	185,19	13,61	2,04	TRUE
8	30%	70%	7,10	212,94	14,59	2,06	TRUE
9	20%	80%	7,51	245,76	15,68	2,09	TRUE
10	10%	90%	7,93	283,65	16,84	2,12	TRUE
11	0%	100%	8,34	326,61	18,07	2,17	TRUE
2	90%	10%	4,61		11,07		Mínimo Desvío

Tabla 8 – Resultados Ejemplo 3

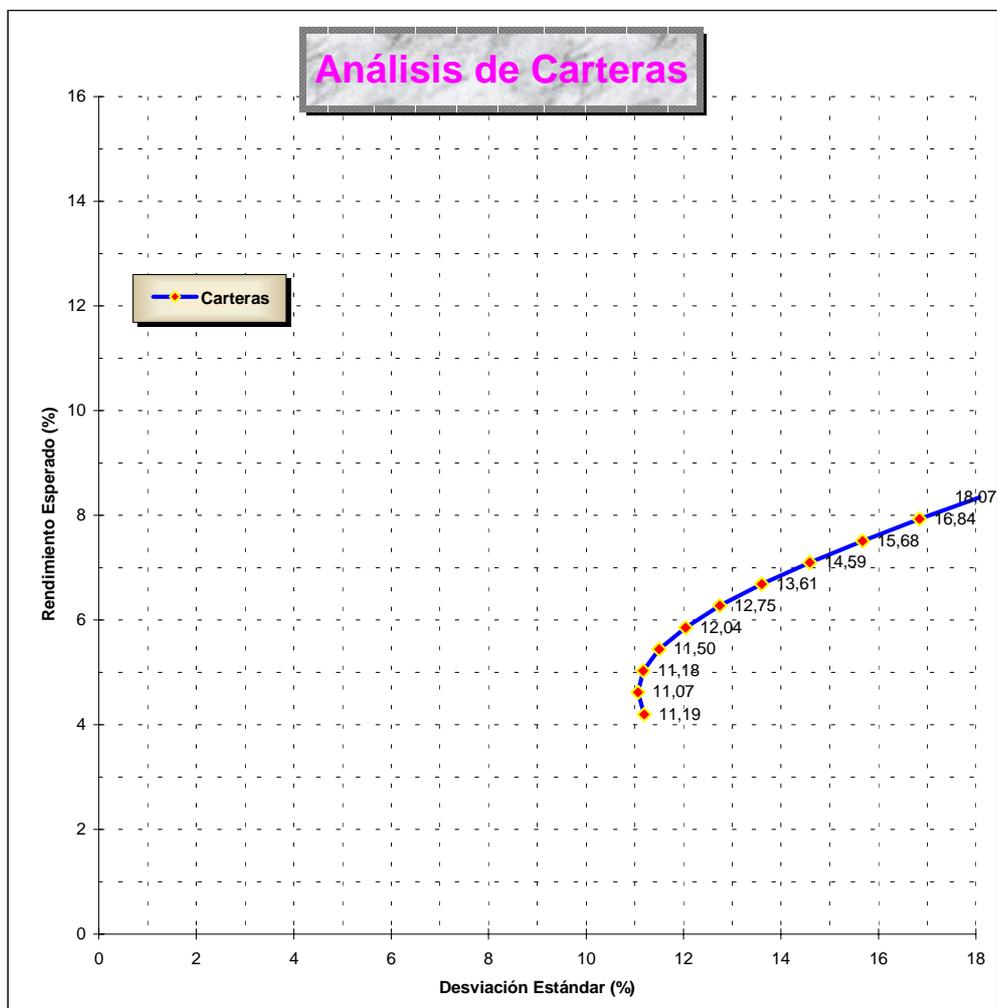


Gráfico 4 – Ejemplo 3

La existencia de más de dos inversiones –por ejemplo tres– crea un conjunto de oportunidades de inversión combinadas en función de su par de parámetros riesgo-rendimiento, tal como se ilustra en el Gráfico 5 siguiente y para un coeficiente de correlación igual a cero.

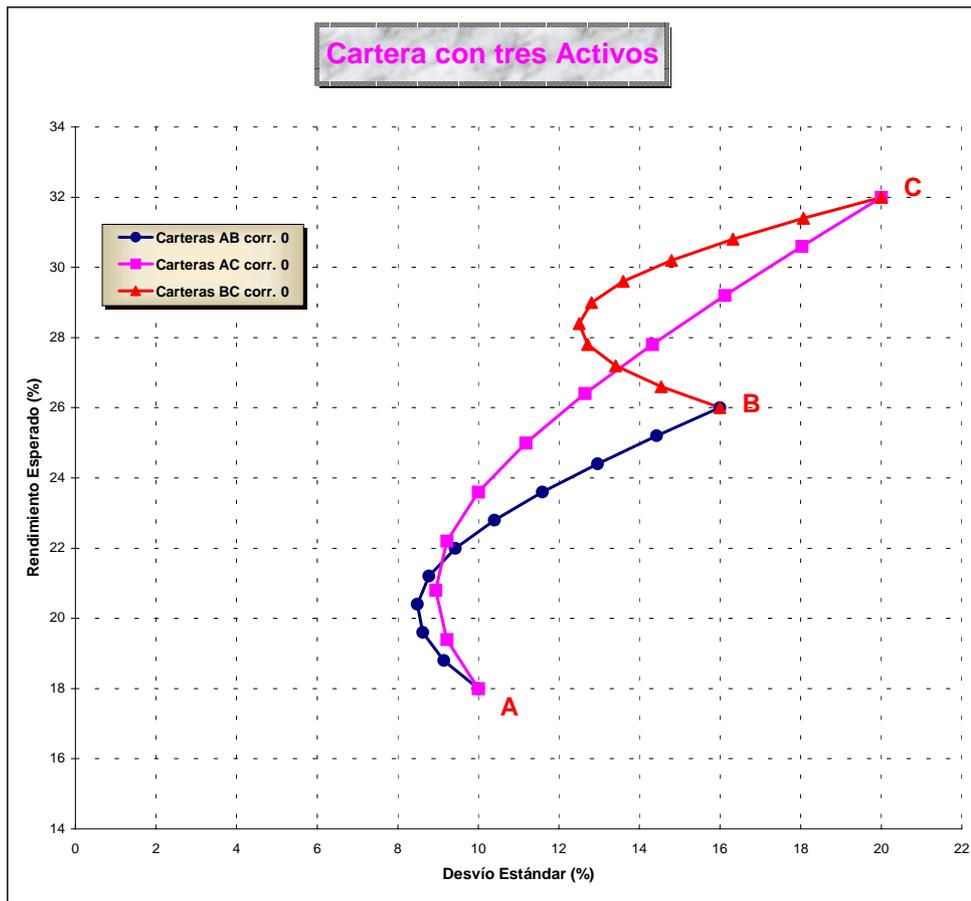


Gráfico 5

Si se extiende el análisis al caso de  $n$  activos financieros, se tendrá una situación similar a la del Gráfico 6. En este Gráfico se puede apreciar la *frontera eficiente* (BC) y dos hipotéticas carteras óptimas (D y E). (AB) es el segmento ineficiente de la frontera; a cualquier nivel de riesgo, se obtendrán mejores rendimientos sobre el segmento eficiente de la frontera (BC). La frontera eficiente va de la cartera de mínimo riesgo (B) hasta la de mayor rendimiento (C).

Cualquier cartera hacia la izquierda y hacia arriba implicaría ser comprendida por la frontera eficiente, la que se desplazaría hasta cubrirla; por lo que, en equilibrio, no existiría. Toda cartera que yaciera por debajo de la frontera eficiente, sería ineficiente. Por ejemplo, el caso de la cartera P, la cual tiene el mismo rendimiento que B pero mayor riesgo o, el mismo riesgo que D, pero menor rendimiento. Tanto B como D son más eficientes que P. También para el caso de la cartera A, que yace en el tramo ineficiente de la frontera: siempre va a encontrar para su mismo riesgo otra cartera con mayor rendimiento.

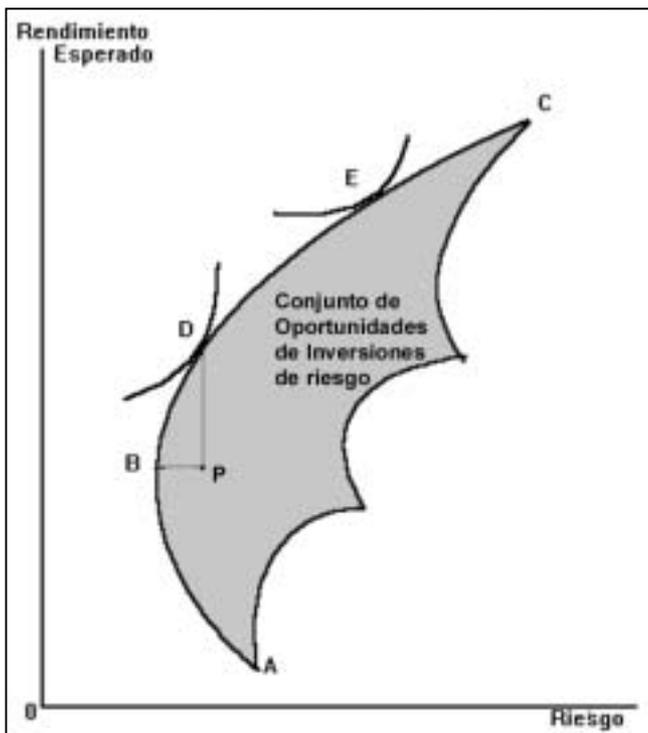


Gráfico 6

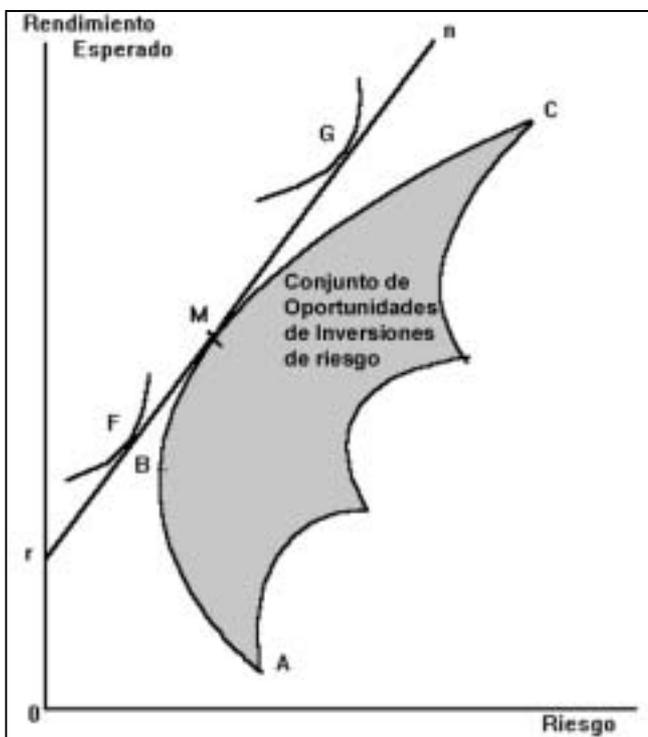


Gráfico 7

Se denomina *cartera óptima* a aquella cartera seleccionada por un inversor <sup>18</sup>, en relación a su función de utilidad, dentro de aquellas que yacen sobre la *frontera eficiente*. Para el inversor, la frontera eficiente es un dato objetivo que surge del mercado, mientras que su decisión de seleccionar una de ellas tiene carácter subjetivo.

Introduciendo el concepto de préstamo y endeudamiento <sup>19</sup>, es decir, la posibilidad de invertir en activos libres de riesgo (préstamo) o de comprar más cartera riesgosa de mercado utilizando fondos propios y ajenos (endeudamiento), en ambos casos a la tasa de interés libre de riesgo, se produce una situación como la indicada en el Gráfico 7.

Quedan definidas en este nuevo gráfico una nueva frontera eficiente (rn), dos carteras óptimas (F y G, a título de ejemplo) y la cartera de mercado (M). Esta surge de la tangencia de la línea que parte de  $r$  con la vieja frontera eficiente (BC). Resulta interesante comparar ambos gráficos (6 y 7).

La nueva frontera eficiente tiene solamente una cartera integrada por activos financieros de riesgo, la cartera M en el gráfico 7. Los restantes puntos de la nueva frontera eficiente están integrados por una mezcla de activos libres de riesgo y cartera de riesgo M (línea rM), o por cartera de riesgo M adquirida con fondos propios más endeudamiento (línea Mn) a la tasa de interés libre de riesgo de insolvencia  $r$ . Puede señalarse, a modo ilustrativo, varios puntos en el gráfico. El punto  $r$  indica una inversión en activos financieros libres de riesgo de insolvencia, cuyo rendimiento va a ser la tasa de interés libre de riesgo de insolvencia  $r$ . El punto F indica una cartera compuesta por activos libres de riesgo más cartera de riesgo M y cuyo rendimiento va a ser un valor intermedio entre los rendimientos de  $r$  y de M. El punto G indica una cartera de riesgo M apalancada, adquirida en un volumen mayor con fondos propios y fondos ajenos. Su rendimiento va a ser mayor debido al ingreso por un mayor volumen menos la tasa de interés libre de riesgo. Es decir, en la medida que el rendimiento de la cartera M sea mayor que  $r$  se va a producir un efecto de palanca financiero favorable resultante de la diferencia entre rendimiento e interés.

La nueva frontera eficiente ha recibido el nombre de Línea del Mercado de Capitales (Capital Market Line), reducida generalmente a su sigla en inglés: CML. La ecuación de rendimiento de la CML para cualquier cartera Z, es:

$$\bar{R}_Z = r + \frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \sigma_Z \quad \text{Ecuación 8}$$

y su desvío estándar

$$\sigma_Z = (\bar{R}_Z - r) \frac{\sigma_M}{\bar{R}_M - r} \quad \text{Ecuación 9}$$

Se agrega un ejemplo para ilustrar el tema:

Datos	%
Tasa libre de riesgo ( $r$ )	8,00
Rendimiento esperado cartera de riesgo ( $R_M$ )	20,00
Desvío estándar cartera de riesgo ( $s_M$ )	10,00

Tabla 9

<sup>18</sup> Y es óptima para ese inversor.

<sup>19</sup> Así llamado por todos los tratadistas.

Estos datos permiten elaborar la Tabla 10 y el Gráfico 8:

Cartera con préstamo y endeudamiento (en %) - CML					
Tasa de Interés	Desvío Estándar	Rendimiento Esperado	Inversión en		Deuda
			Cartera de Riesgo <i>M</i>	Act. libre de riesgo	
8,00	0	8,00	0%	100%	-----
8,00	2	10,40	20%	80%	-----
8,00	4	12,80	40%	60%	-----
8,00	6	15,20	60%	40%	-----
8,00	8	17,60	80%	20%	-----
8,00	10	20,00	100%	0%	-----
8,00	12	22,40	120%	-----	20%
8,00	14	24,80	140%	-----	40%
8,00	16	27,20	160%	-----	60%
8,00	18	29,60	180%	-----	80%
8,00	20	32,00	200%	-----	100%

Tabla 10

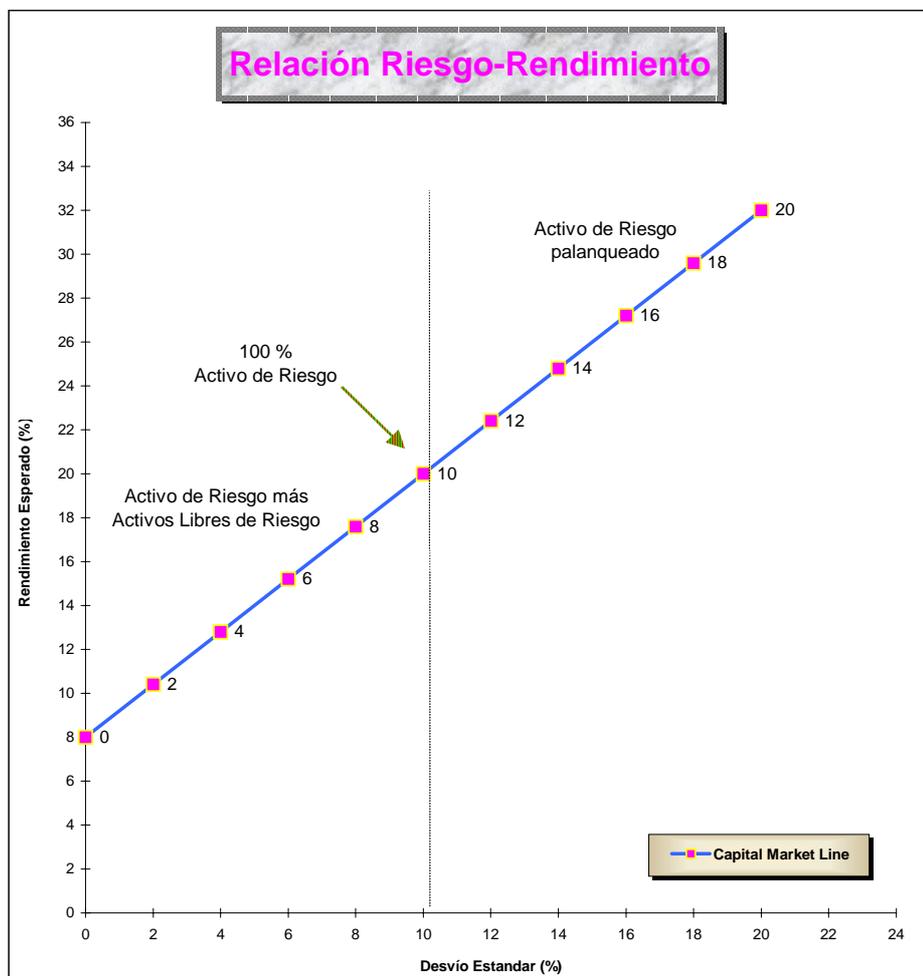


Gráfico 8

Si se deja de lado el supuesto de endeudamiento a la tasa de interés libre de riesgo de insolvencia y, por el contrario, se supone que la misma puede tender a aumentar en la medida en que crece el endeudamiento, el tramo palanqueado de la CML va a tender a plegarse hacia abajo. Esta situación se puede apreciar en la Tabla 11 y en el Gráfico 9.

Cartera con préstamo y endeudamiento (en %) - CML					
Tasa de Interés	Desvío Estándar	Rendimiento Esperado	Inversión en		Deuda
			Cartera de Riesgo M	Act. libre de riesgo	
8,00	0	8,00	0%	100%	-----
8,00	2	10,40	20%	80%	-----
8,00	4	12,80	40%	60%	-----
8,00	6	15,20	60%	40%	-----
8,00	8	17,60	80%	20%	-----
8,00	10	20,00	100%	0%	-----
8,00	12	22,40	120%	-----	20%
9,00	14	23,40	140%	-----	40%
10,00	16	24,00	160%	-----	60%
11,50	18	23,30	180%	-----	80%
13,00	20	22,00	200%	-----	100%

Tabla 11

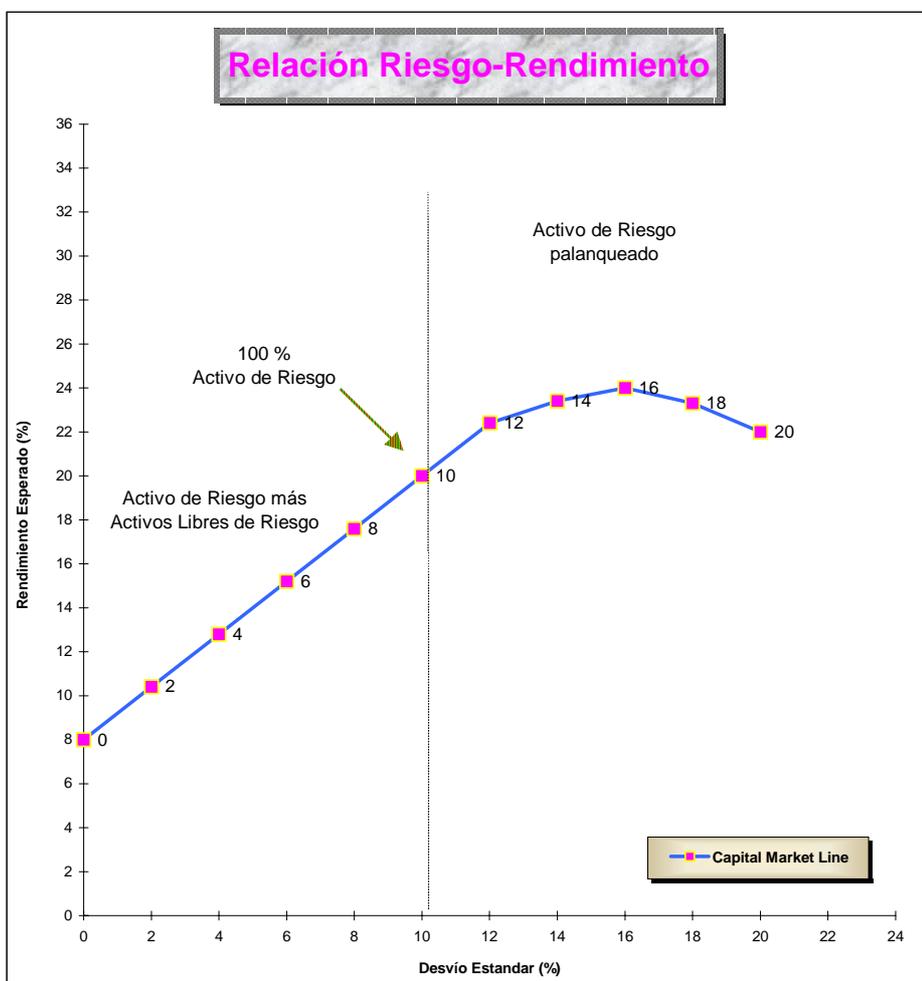


Gráfico 9

Puede incluso advertirse –en el marco de este ejemplo–, que a partir de un desvío estándar del 16 %, la frontera se transforma en ineficiente ya que aumenta el desvío de las siguientes combinaciones y se reducen sus rendimientos.

### El modelo de determinación de precios de activos de capital

El Modelo de Determinación de Precios de Activos de Capital <sup>20</sup> es una teoría que intenta valorizar los activos financieros de una economía. El modelo se utiliza fundamentalmente para estimar el costo de capital de una empresa o para evaluar carteras o combinaciones de activos financieros. La medida del riesgo que utiliza el modelo –y del riesgo sistemático como veremos más adelante– se sintetiza en un valor conocido como coeficiente *beta*.

Este modelo está basado en el análisis de cartera y toma en consideración el efecto conjunto de la rentabilidad y del riesgo sobre el valor de los activos de capital de riesgo. Es decir, acciones y bonos de riesgo. Si bien está basado en supuestos restrictivos propios de los mercados eficientes, brinda ideas y mediciones significativas respecto al problema de la decisión de inversión, de tal modo que, pese a que muchos de sus supuestos no se dan en la realidad, el modelo funciona.

El Premio Nobel de Economía 1990 le fue conferido a tres precursores norteamericanos de las Finanzas de Empresas: HARRY MARKOVITZ, WILLIAM SHARPE y MERTON MILLER. Resulta importante citar los motivos por los cuales estos investigadores obtuvieron dicho galardón<sup>21</sup>.

Los tres profesores norteamericanos ganaron el Premio Nobel de Economía 1990 por desarrollar teorías que ayudaron a los inversores de riesgo a lograr una mejor comprensión de los mercados financieros modernos. La Real Academia Sueca de Ciencias les concedió ese galardón por su labor pionera en la teoría de la economía financiera y las finanzas empresarias, siendo su labor vital para el desarrollo de los modernos mercados de valores.

Los miembros de la Academia opinaron que los mercados de cualquier manera habrían existido, pero que la comprensión que actualmente se tiene de ellos no sería la misma. Las teorías de los tres galardonados contribuyeron a promover mercados cada vez más complejos y eficientes, ayudando a los inversores de riesgo a reducir los mismos en sus operaciones. Los economistas nunca pueden predecir con exactitud si los mercados van a subir o a bajar, pero con estas teorías, los inversores pueden encarar de un modo óptimo el riesgo involucrado en los activos a negociar y de acuerdo a sus preferencias.

MARKOWITZ, profesor del Baruch College, Universidad de la Ciudad de Nueva York, desarrolló una poderosa teoría sobre la selección de carteras de inversión, conocida como "*Teoría del Portafolio*" o "*Teoría de la Cartera*". Dicha teoría, basada en la diversificación de inversiones, analiza como puede optimizarse la inversión combinando eficientemente diversos activos, cada uno de ellos con distintos factores de riesgo. En la mención de méritos de la Academia se señala que Markowitz desarrolló una teoría operativa, rigurosamente formulada, para la selección de carteras en condiciones de incertidumbre.

Según la Academia, los aportes de los tres investigadores fueron complementarios entre sí, pero los trabajos de Sharpe y Miller se basaron en la teoría de Markowitz. Los primeros elaboraron sus teorías teniendo como basamento lo realizado por éste último. Pero, en definitiva, cada uno proporcionó un importante conjunto de conocimientos para la teoría de la administración financiera, la cual habría quedado inconclusa sin esos tres aportes.

SHARPE, profesor de finanzas en la Escuela de Negocios, Universidad de Stanford de California, desarrolló el "*Modelo de Determinación de Precios de Activos de Capital*", universalmente conocido como "CAPM". Dicho modelo permite a un inversor escoger la exposición al riesgo que desea, mediante una combinación de activos libres de riesgo y una cartera de activos riesgosos, ya sea con fondos propios o una mezcla de fondos propios y fondos tomados a préstamo. Además, distingue al riesgo clasificándolo en dos tipos básicos y diferenciados: sistemático y no sistemático. El primero contempla el riesgo propio del sistema económico nacional, y solamente podría ser diversificable a nivel internacional. El segundo considera el riesgo propio

<sup>20</sup> Conocido como CAPM (capital assets pricing model).

<sup>21</sup> Fabio Rotstein: *Premio Nobel de Economía 1990. Un informe*. ESCRITOS CONTABLES, N° 34, pp. 150/152, Bahía Blanca.

de la inversión, o de la empresa, y es diversificable a nivel nacional; pudiendo en un extremo llegar a eliminarse totalmente. Esta demostración al límite resulta apasionante. El "CAPM" se ha convertido en la base de la moderna teoría de los precios para los mercados financieros.

MILLER, profesor de la Escuela de Graduados de Negocios, Universidad de Chicago, elaboró una teoría sobre la relación entre la estructura de capital de una empresa (activos, deudas y patrimonio) y su valor de mercado, considerando también los costos de capital involucrados en dicha estructura y la política de dividendos. Sus teorías, desarrolladas parcialmente en conjunto con Franco Modigliani (Premio Nobel de Economía 1986), ha tenido una gran difusión, habiendo generado amplias y profundas discusiones sobre cual puede ser la estructura óptima de capital de una empresa y el comportamiento de los costos de capital. Esto último entronca conceptualmente con los desarrollos de Markowitz y Sharpe.

El Modelo de Determinación de Precios de Activos de Capital <sup>22</sup> surge de los trabajos de SHARPE, LINTNER y MOSSIN <sup>23</sup> como extensión del enfoque de media-varianza de MARKOWITZ <sup>24</sup>. Básicamente, este modelo se propone responder dos preguntas: a) ¿cuál es la medida apropiada del riesgo de un activo financiero, básicamente acciones y bonos? y b) ¿cuál es la relación –en equilibrio– entre esta medida del riesgo y su rendimiento esperado?

Es imposible construir un modelo que trate de describir todos los componentes del mecanismo de formación de precios de los activos o que sirva para pronosticar sus valores futuros. Por ello resulta necesario basar la teoría en algunos supuestos que, si bien no se corresponden exactamente con lo que sucede en los mercados financieros reales, conducen a establecer un modelo muy simple y con un razonable poder explicativo y predictivo. Elton y Gruber consideran esencial que, “*Así como un físico construye modelos de movimiento en un ambiente sin fricción, el economista construye modelos donde no existen fricciones institucionales en los movimientos del precio de las acciones*” <sup>25</sup>.

Los supuestos básicos son:

- Los inversores son adversos al riesgo.
- Los inversores racionales buscan poseer carteras eficientes, es decir, aquellas que para determinado nivel de riesgo se obtiene el mayor rendimiento, o para determinado nivel de rendimiento se obtiene el menor riesgo. Esto es conocido como la regla de la *media-varianza*.
- Todos los inversores tiene el mismo horizonte temporal de inversión.
- Todos los inversores tienen expectativas homogéneas.
- No existen costos de transacción.
- No existen impuestos relacionados con la operación de inversión (impuestos a la compra-venta de acciones y bonos).
- Existe un activo financiero libre de riesgo de insolvencia a cuya tasa los inversores pueden prestar o tomar prestado infinitos montos.
- El mercado ofrece perfecta liquidez y divisibilidad (por ejemplo, los inversores pueden comprar o vender cualquier fracción de activos deseada).

<sup>22</sup> Es de destacar que tanto Harry Markowitz (en cuyos fundamentos se basa el CAPM) como William F. Sharpe, han recibido el premio Nobel en Economía 1990 por sus aportes a la teoría financiera.

<sup>23</sup> William F. Sharpe: *Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk*, Journal of Finance, Setiembre 1964, pp. 425-442. John Lintner: *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stocks Portfolios and Capital Budgets*, Review of Economics and Statistics, Febrero 1965, pp.13-37. John Lintner: *Security prices, Risk and Maximal Gains form Diversification*, Journal of Finance, Diciembre 1965, pp.587-616. Jan Mossin: *Equilibrium in a Capital Asset Market*, Econometrica, Octubre 1966, pp.768-782. Sobre CAPM ver: Edwin Elton y Martin Gruber: *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, New York, 1995. Richard Brealey, Stewart Myers y Alan Marcus: *Principios de Dirección Financiera*, Mc GrawHill, Madrid, 1996. Robert Radcliffe: *Investment: Concepts, Analysis and Strategy*, 5ta.edición, Addison Wesley Educational Publishers, Inc, 1997. John Martin, William Petty, Arthur Keown y David Scott Jr: *Basic Financial Management*, 5ta.edición, Prentice Hall, New York. William Sharpe y Gordon Alexander: *Investments*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990

<sup>24</sup> Harry Markowitz: *Portfolio Selection*, Yale University Press, 1959.

<sup>25</sup> Edwin Elton y Martin Gruber, op.cit., p.295

Todos los inversores, en diferente medida, son adversos al riesgo: a mayor riesgo pretenden mayor rendimiento. Se ha visto más arriba que en caso de certeza la compensación es sólo respecto al tiempo: la tasa de interés libre de riesgo de insolvencia o tasa pura. A medida que aparece el riesgo, los inversores pretenden una prima por el riesgo a asumir. El problema es *¿qué prima?*

Antes de responder a esa pregunta se debe distinguir dos tipos de riesgo: el **riesgo sistemático** y el **riesgo no sistemático** (ver Gráfico 10). Éste último riesgo es el que puede ser eliminado mediante la diversificación y es producto de factores que afectan los rendimientos propios de la empresa, pero que no necesariamente afectan al mercado en su totalidad, dado que no existen relaciones sistemáticas de comportamiento entre esta porción de riesgo y el mercado. Al no afectar al mercado, se encontrará la forma de combinar una cartera diversificada que lo reduzca y, eventualmente, que lo elimine.

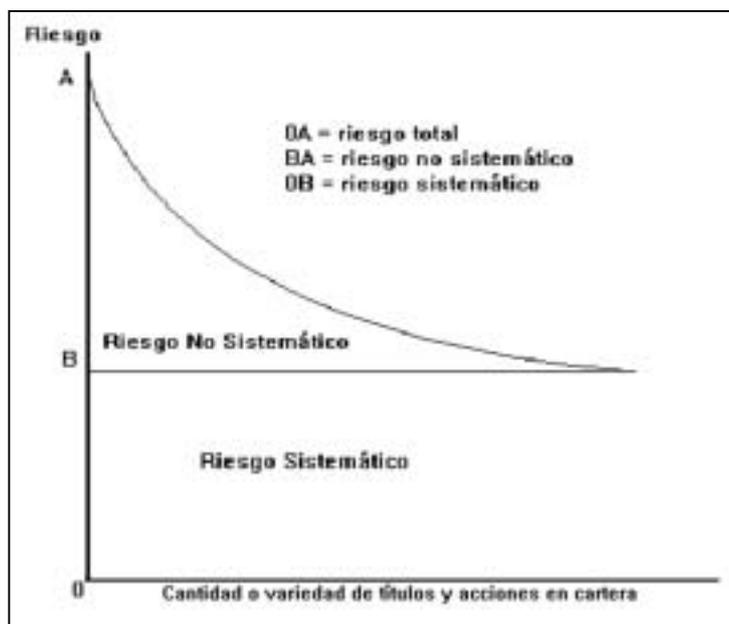


Gráfico 10

Por el contrario, el riesgo sistemático es aquel cuyos factores afectan de manera global a la totalidad del mercado, con efectos de distinta magnitud o intensidad sobre las diferentes inversiones. Es propio del sistema económico. El riesgo sistemático no es diversificable en el espacio económico nacional por razones obvias: no encontraremos en el mercado inversiones que escapen a este riesgo. Estando el mercado en equilibrio, el inversor solamente puede pretender como prima por riesgo a aquella que se deriva del riesgo sistemático. Si no fuera así, luego de un proceso de ajuste, se tendería a dicho equilibrio; ya que la presencia de otros inversores que hayan diversificado sus tenencias, reduciendo o eliminando el riesgo no sistemático, presionarán en el mercado conformándose con una prima de riesgo equivalente a la del riesgo sistemático. Varios estudios realizados en mercados desarrollados permiten prever que una diversificación que contemple unas veinte acciones, permitirá reducir el riesgo no sistemático. Bajo el modelo CAPM se supone que la cartera de mercado está posicionada en la frontera eficiente. En general, el rendimiento de cualquier activo financiero de riesgo es igual a la tasa de interés libre de riesgo ( $r$ ) más un premio por riesgo ( $ppr$ ).

ROSENBERG y RUDD establecen que “... la tasa de rendimiento requerida es igual a la suma de dos términos: la tasa libre de riesgo y un incremento que compensa al inversor por aceptar el riesgo de esa acción”<sup>26</sup>.

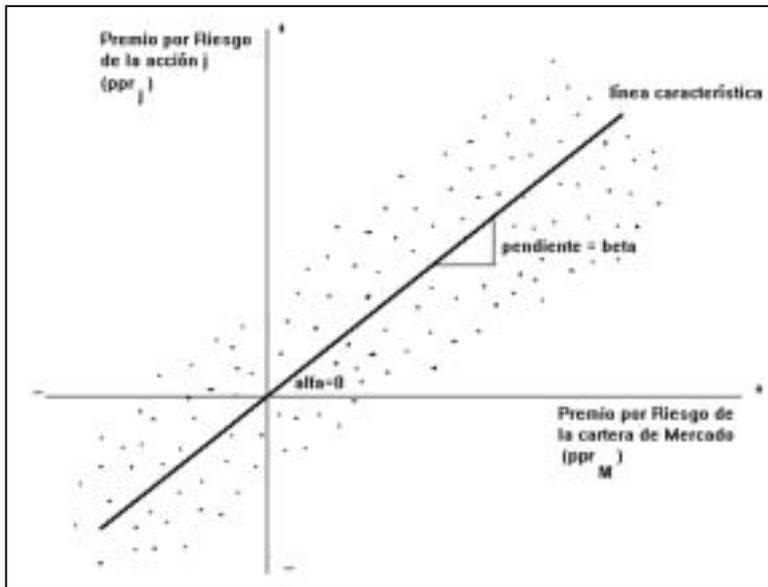


Gráfico 11

El CAPM es un modelo unifactorial cuyo riesgo sistemático está medido por el coeficiente beta.  $\beta$  es la pendiente de lo que se ha denominado *línea característica* (ver Gráfico 11). Beaver, Kettler y Scholes<sup>27</sup> definen al *beta de mercado* como una medida del “... riesgo sistemático o inevitable de un activo, el cual mide el grado de sensibilidad ante cambios en el mercado”. La *línea característica* es la recta de regresión lineal calculada a partir de los pares de observaciones obtenidos durante un período determinado del premio por riesgo de una acción  $j$  ( $ppr_j$ ) y el premio por riesgo de la cartera de mercado  $M$  ( $ppr_M$ ). Si la tasa de interés libre de riesgo de insolvencia ( $r$ ) se hubiera mantenido constante durante todos los períodos bajo observación, el resultado no hubiera variado si se utilizaban los respectivos retornos esperados ( $\bar{R}_j$  y  $\bar{R}_M$ ) sin deducir la tasa  $r$ . Donde:

$$ppr_j = \bar{R}_j - r = \text{premio por riesgo de la acción } j.$$

$$ppr_M = \bar{R}_M - r = \text{premio por riesgo de la cartera de mercado } M.$$

La ecuación de la línea característica responde a la forma:

$$\alpha + \beta x + \varepsilon \quad \text{Ecuación 10}$$

y sus estimaciones:

<sup>26</sup> Barr Rosenberg y Andrew Rudd: *The corporate uses of beta*, en Joel M. Stern y Donald H. Chew, jr. (editores): *The Revolution in Corporate Finance*. Blackwell Business, USA, 1998, pp. 58/68.

<sup>27</sup> William Beaver, Paul Kettler y Myron Scholes: *The association between market-determined and accounting-determined risk measures*, *The Accounting Review*, 45, Octubre 1970, p.658.

$$\hat{\beta}_j = \frac{Cov_{R_j R_M}}{\sigma_M^2} \quad \text{Ecuación 11}$$

$$\hat{\alpha}_j = \bar{R}_j - \hat{\beta}_j \bar{R}_M \quad \text{Ecuación 12}$$

$$\varepsilon_{jt} = R_{jt} - (\hat{\alpha}_j + \hat{\beta}_j R_{Mt}) \quad \text{Ecuación 13}$$

donde:

$R_{jt}$  = retorno actualmente producido por la acción  $j$  en un período dado ( $t$ ).

$R_{Mt}$  = retorno actualmente producido por la cartera de mercado ( $M$ ) en un período dado ( $t$ ).

$\hat{\beta}_j$  = pendiente de la línea característica (o recta de regresión) que relaciona los premios por riesgo de la acción  $j$  con los premios por riesgo de la cartera de mercado (o un índice representativo de ella), estimada por el método de los mínimos cuadrados.

$\hat{\alpha}_j$  = intercepción de la recta con el eje de las ordenadas (premios por riesgo de la acción  $j$ ).

$\varepsilon_j$  = error aleatorio.

$N$  = cantidad de pares de observaciones de  $j$  y de  $M$ .

$\sigma_\varepsilon^2$  = varianza residual: la propensión de los activos a producir retornos que se desvían de la línea característica.

$$\sigma_{\varepsilon_j}^2 = \frac{\sum_{t=1}^N \varepsilon_{jt}^2}{N-2}$$

Los valores de  $\hat{\beta}_j$  y  $\hat{\alpha}_j$ , derivados del análisis de regresión son estimadores de los verdaderos  $\beta_j$  y  $\alpha_j$  que existen para cada acción. Sin embargo, estas estimaciones están sujetas a error; así es que los estimados pueden no ser iguales a los reales. Además, el proceso se complica por el hecho de que estos indicadores no son perfectamente estacionarios a lo largo del tiempo. Es posible esperar cambios a medida que cambian las características fundamentales de una firma, por ejemplo la estructura de capital de la misma. Sin embargo, Elton y Gruber consideran que: "A pesar de los errores en la medición del verdadero  $\beta$  y la posibilidad de cambios reales a lo largo del tiempo, la manera más directa para pronosticar  $\beta$  para un período futuro es utilizar un  $\beta$  estimado obtenido vía análisis de regresión de períodos pasados"<sup>28</sup>.

Lo significativo es que puede considerarse cartera de mercado a algún índice del mercado de capitales, que sea representativo y cuya natural diversificación, producto de su estructura, haya eliminado el riesgo no sistemático.

El Instituto Argentino de Mercado de Capitales considera que el estimador *beta* surge de efectuar la regresión lineal entre los rendimientos diarios de la especie estudiada ( $Y$ ) y los del mercado ( $X$ ), utilizando el índice Merval cuando se trata de una acción líder y el Índice General de la Bolsa cuando el análisis se refiere a un papel del panel general<sup>29</sup>. El cálculo se efectúa teniendo en cuenta los rendimientos de las últimas 252 ruedas (aproximadamente la cantidad de

<sup>28</sup> Edwin Elton y Martin Gruber, op.cit., p.140.

<sup>29</sup> Instituto Argentino de Mercado de Capitales: *Análisis de acciones*, Julio 1996.

ruedas en un año). El rendimiento diario se obtiene a partir de la fórmula  $\ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ , de tal manera que, por ejemplo, el rendimiento de cualquier día esté determinado por el logaritmo natural del cociente entre el precio de ese día y el del día anterior. Al efectuar la regresión se obtendrá una recta estimada  $Y = \alpha + \beta X$ , siendo  $\alpha$  y  $\beta$  los estimadores de los parámetros de la intersección de la ordenada y de la pendiente de la recta, respectivamente. De este modo,  $\beta$  nos brindará una idea aproximada de la porción de la variación en el rendimiento de la acción, explicada por la variación en el rendimiento del mercado.

Resulta interesante el análisis de esta línea característica, así como el comportamiento de *alfa* ( $\alpha$ ) y la tendencia al equilibrio; aspecto que veremos más adelante.

En cuanto al comportamiento de  $\beta$ , este coeficiente puede ser igual, mayor o menor que 1. Si  $\beta=1$ , esto significa que la acción  $j$  variará en la misma medida en que varíe la cartera de mercado (o el índice bursátil representativo). Si  $\beta < 1$ , esto significa que la acción  $j$  variará en forma menos que proporcional que las variaciones en la cartera de mercado. Estas se denominan acciones defensivas. Si  $\beta > 1$ , la acción  $j$  variará en forma más que proporcional que la cartera de mercado. Estas, por el contrario, se denominan acciones agresivas.

Debe recordarse que los valores de  $\beta$ , son valores habitualmente publicados, al menos por la prensa económica especializada, lo que puede facilitar el análisis externo. También debe recordarse que, en equilibrio, todas las acciones de riesgo tienen retornos esperados combinados con beta de modo tal que yacen exactamente sobre la línea SML (Gráfico 12).

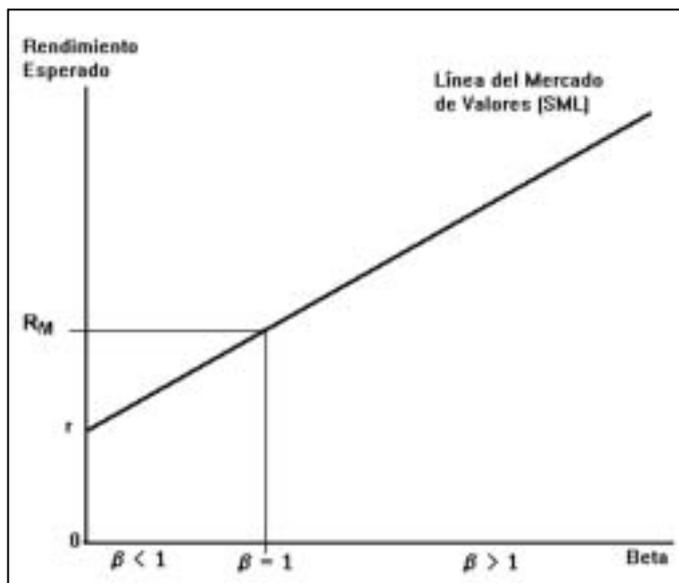


Gráfico 12

El costo externo del capital propio de la empresa puede expresarse de la siguiente manera:

$$\bar{k}_j = r + (\bar{R}_M - r)\beta_j \quad \text{Ecuación 14}$$

donde:

$\bar{k}_j$  = tasa del costo esperado de capital propio externo de la empresa  $j$ .

$\beta_j$  = coeficiente indicativo del riesgo sistemático de la acción  $j$ .

$\bar{R}_M - r =$  premio por unidad de riesgo, premio por unidad de  $\beta$  .

$(\bar{R}_M - r)\beta_j =$  prima de riesgo de la acción  $j$ .

¿ Cómo sería el comportamiento de un inversor racional en el mercado de capitales ? Bueno, simplemente invertiría de acuerdo a la *línea del mercado de valores (SML)*, tomando de allí la tasa de rendimiento requerida  $\bar{k}_j$  (o tasa de descuento) <sup>30</sup>.

¿ Cómo sería el comportamiento de una empresa que cotice en bolsa (*empresa abierta*) y requiera capital propio externo adicional ? Realizaría una emisión de acciones que colocaría en la bolsa, las que se valuarían de acuerdo a la tasa de costo de capital  $\bar{k}_j$  que surge de la *línea del mercado de valores*.

Por supuesto, y según la teoría, en equilibrio, los comportamientos de inversor y empresa resultan coincidentes en el mercado, aún cuando sus funciones de utilidad sean diferentes; sus operaciones son posibles y ambos optimizan. El fenómeno de la diversificación permite que la empresa se financie a largo plazo (acciones o bonos) a un costo que considera solamente la porción sistemática del riesgo y no el riesgo total; y permite que el inversor se vea recompensado por el riesgo sistemático que asume.

Las empresas *cerradas*, por definición, no concurren al mercado de capitales para proveerse de capital propio externo. Sin perjuicio de los aspectos macroeconómicos involucrados en su ausencia de tales mercados, la consecuencia principal desde el punto de vista microeconómico es que ellas deben afrontar un costo de capital propio externo más alto que en el caso de las empresas *abiertas*; con todas las consecuencias que ello implica, al menos desde el punto de vista de la competitividad.

Resumiendo, la SML proporciona una relación única entre el riesgo no diversificable (medido por el  $\beta$  de un activo financiero) y el rendimiento esperado. Por consiguiente si existe la posibilidad de medir en forma exacta el valor de *beta* podemos estimar su tasa de rendimiento en equilibrio ajustada por riesgo. La lógica de la ecuación se basa en que el rendimiento en el mercado de cualquier inversión, es la tasa de interés libre de riesgo más un factor de ajuste por el riesgo. Si el comportamiento de los rendimientos de un activo financiero específico fluctúa exactamente en el mismo grado que los rendimientos de la cartera de mercado (o un índice representativo de ella), el valor de *beta* será igual a uno. En esta situación, el rendimiento de la inversión individual sería el mismo que el rendimiento que brinda el mercado en su totalidad. Si la fluctuación de los rendimientos del activo considerado es mayor o menor, el valor de *beta* será, respectivamente, mayor o menor a uno. Se ilustrará con tres ejemplos numéricos ( $\beta > 1$ ;  $\beta < 1$  y  $\beta = 0$ ) los comportamientos de la línea característica y de la línea del mercado de valores (*security market line, SML*).

Símbolo	Definición
$r$	tasa de interés libre de riesgo.
$r'$	esperanza de $r$ .
$R_j$	rendimientos históricos de la acción $j$ .
$R_j - r$	premio por riesgo de la acción $j$ .
$R_M$	rendimientos históricos de la cartera de mercado $M$ .
$R_M - r$	premio por riesgo de la cartera de mercado $M$ .
$R'_j$	recta de regresión.

**Tabla 12 – Símbolos utilizados**

<sup>30</sup> Ver Gráfico 12.

Línea característica para  $\beta > 1$ 

períodos	en porcentajes					
	$r$	$R_j$	$R_j - r$	$R_M$	$R_M - r$	$R'_j$
	0	0	0	0	0	0,00
1	4,50	11,26	6,76	8,20	3,70	4,59
2	4,50	12,80	8,30	14,10	9,60	11,90
3	4,25	15,65	11,40	18,65	14,40	17,86
4	4,20	21,50	17,30	23,90	19,70	24,43
5	4,75	26,95	22,20	26,95	22,20	27,53
6	5,00	33,10	28,10	31,10	26,10	32,36
7	5,00	38,60	33,60	34,40	29,40	36,46
8	4,75	44,55	39,80	35,65	30,90	38,32
9	4,50	49,40	44,90	22,30	17,80	22,07
10	4,25	52,35	48,10	39,75	35,50	44,02
Suma	45,70	306,16	260,46	255,00	209,30	
Medias	4,57	30,62	26,05	25,50	20,93	

Tabla 13 - Datos

Valor	Condición frente al riesgo
	<b>Acción Agresiva</b>
<b>Acción en Equilibrio</b>	

alfa (intersección) =	0,00
beta (pendiente) =	1,24
beta (est. lineal) =	1,24
error estimado de R' <sub>j</sub> =	9,3860
r cuadrado =	0,6620
raíz de r cuadrado =	0,8136
coef. de correlación =	0,8136
covarianza =	110,89

Costo del Capital Propio Externo de $j$ en equilibrio =	$k_{e,j} = r' + [E(R_M) - r] \cdot \beta_j$ $k_{e,j} = 30,52 \%$
Rendimiento actual de $j$ si $\alpha \neq 0 =$	$R_j = \text{alfa} = 0 \%$

Tabla 14 - Resultados

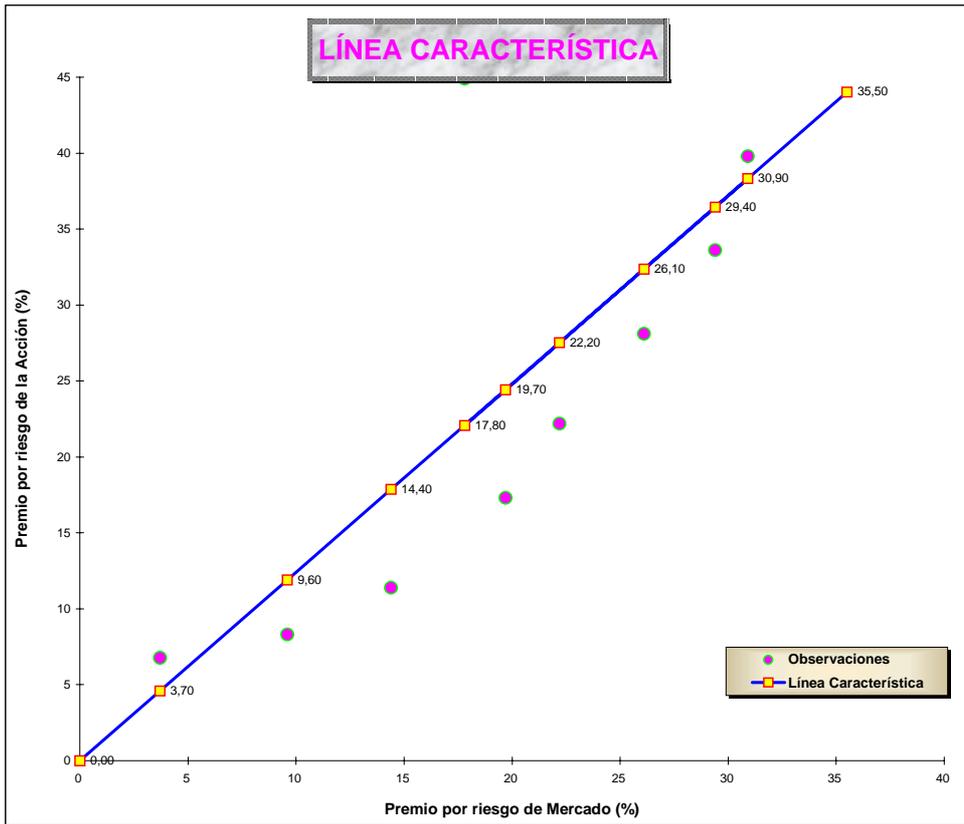


Gráfico 13

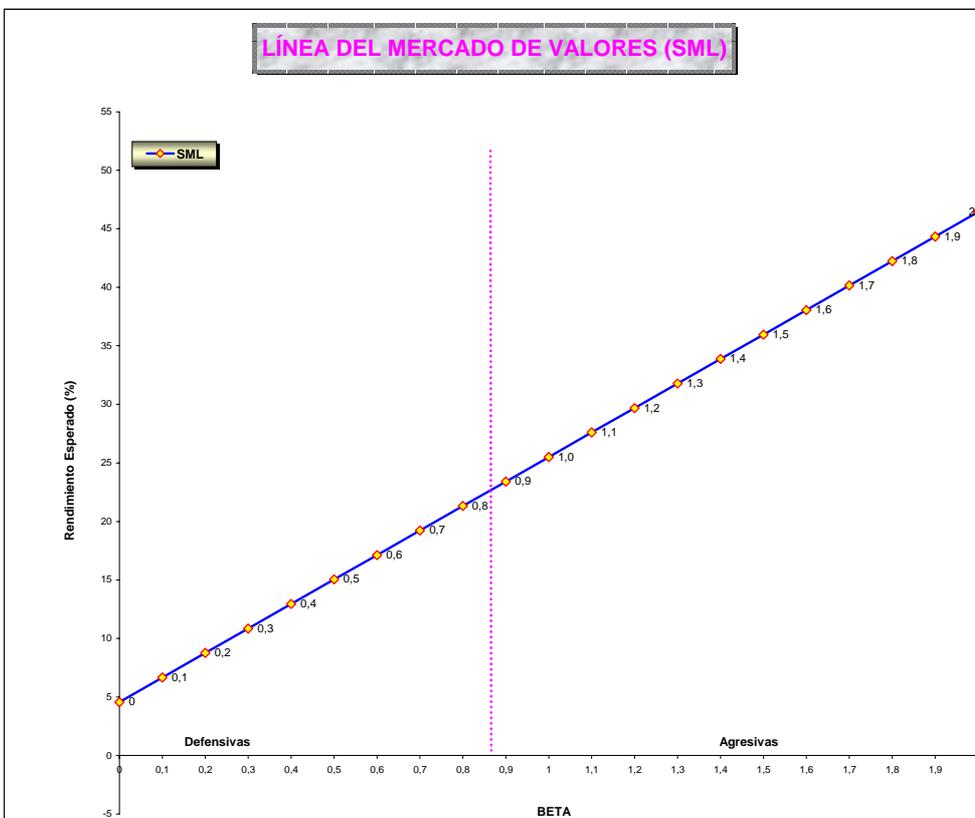


Gráfico 14

Línea característica para  $\beta < 1$ 

períodos	en porcentajes					
	$r$	$R_j$	$R_j - r$	$R_M$	$R_M - r$	$R'_j$
	0	0	0	0	0	15,64
1	4,50	21,21	16,71	5,26	0,76	16,18
2	4,50	36,75	32,25	14,10	9,60	22,46
3	4,25	15,65	11,40	18,65	14,40	25,86
4	4,20	21,50	17,30	23,90	19,70	29,63
5	4,75	26,95	22,20	26,95	22,20	31,40
6	5,00	33,10	28,10	31,10	26,10	34,17
7	5,00	38,60	33,60	22,30	17,30	27,92
8	4,75	44,55	39,80	35,65	30,90	37,58
9	4,50	49,40	44,90	22,30	17,80	28,28
10	4,25	52,35	48,10	39,75	35,50	40,85
Suma	45,70	340,06	294,36	239,96	194,26	
Medias	4,57	34,01	29,44	24,00	19,43	

Tabla 15 - Datos

Valor	Condición frente al riesgo
<b>Acción Subvaluada</b>	<b>Acción Defensiva</b>

alfa (intersección) =	15,64
beta (pendiente) =	<b>0,71</b>
beta (est. lineal) =	0,71
error estimado de $R'_j$ =	10,8685
r cuadrado =	0,3292
raíz de r cuadrado =	0,5738
coef. de correlación =	0,5738
covarianza =	65,32

Costo del Capital Propio Externo de $j$ en equilibrio =	$k_{e,j} = r' + [E(R_M) - r] \cdot \beta_j$ $k_{e,j} =$ <b>18,36</b> %
Rendimiento actual de $j$ si $\alpha \neq 0 =$	$R_j =$ <b>34,00</b> %

Tabla 16 - Resultados

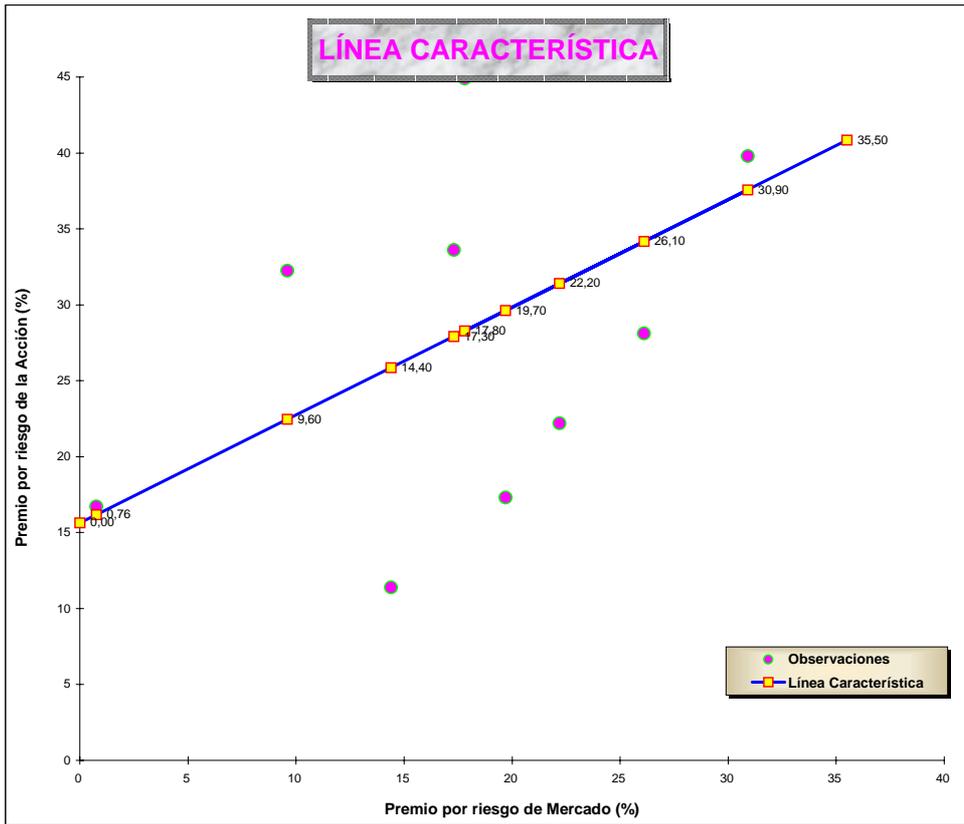


Gráfico 15

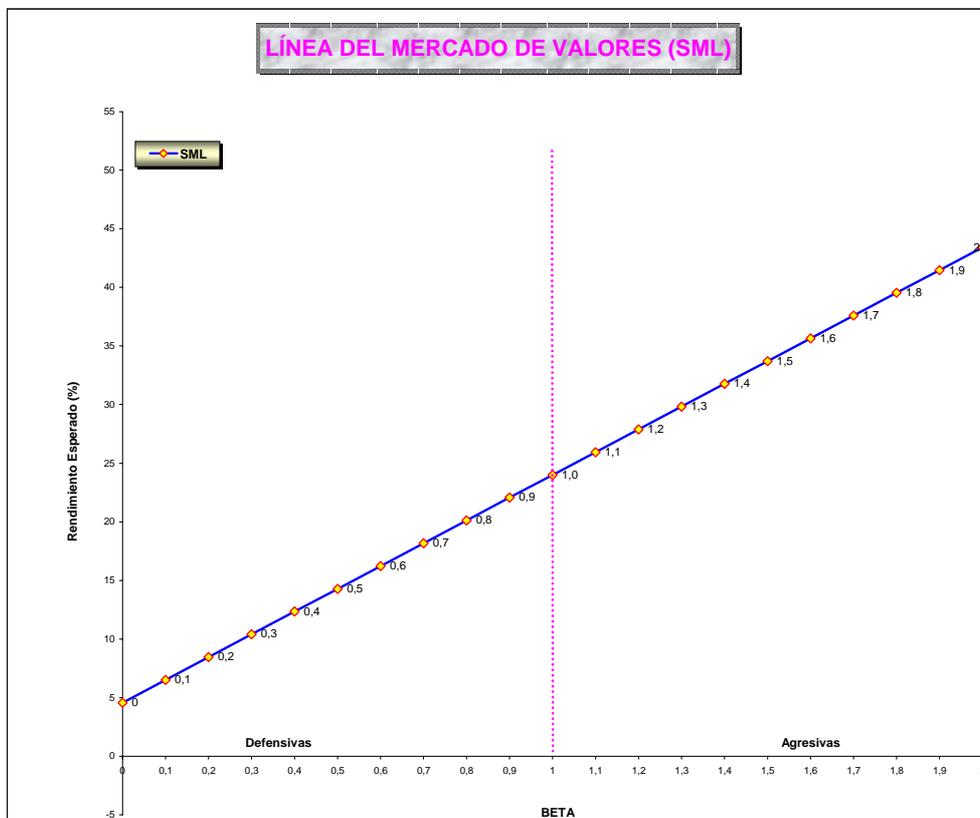


Gráfico 16

Línea característica para  $\beta = 1$ 

períodos	en porcentajes					
	$r$	$R_j$	$R_j - r$	$R_M$	$R_M - r$	$R'_j$
	0	0	0	0	0	3,12
1	4,50	10,40	5,90	8,20	3,70	6,82
2	4,50	12,80	8,30	33,20	28,70	31,82
3	4,25	15,65	11,40	18,65	14,40	17,52
4	4,20	21,50	17,30	23,90	19,70	22,82
5	4,75	26,95	22,20	26,95	22,20	25,32
6	5,00	33,10	28,10	31,10	26,10	29,22
7	5,00	38,60	33,60	34,40	29,40	32,52
8	4,75	44,55	39,80	35,65	30,90	34,02
9	4,50	49,40	44,90	22,30	17,80	20,92
10	4,25	52,35	48,10	39,75	35,50	38,62
Suma	45,70	305,30	259,60	274,10	228,40	
Medias	4,57	30,53	25,96	27,41	22,84	

Tabla 17 - Datos

Valor	Condición frente al riesgo
<b>Acción Subvaluada</b>	<b>Acción Neutra</b>

alfa (intersección) =	3,12
beta (pendiente) =	1,00
beta (est. lineal) =	1,00
error estimado de $R'_j$ =	12,9056
r cuadrado =	0,3711
raíz de r cuadrado =	0,6092
coef. de correlación =	0,6092
covarianza =	78,64

Costo del Capital Propio Externo de $j$ en equilibrio =	$k_{e,j} = r' + [E(R_M) - r] \cdot \beta_j$ $k_{e,j} = 27,41 \%$
Rendimiento actual de $j$ si $\alpha \neq 0$ =	$R_j = 30,53 \%$

Tabla 18 - Resultados

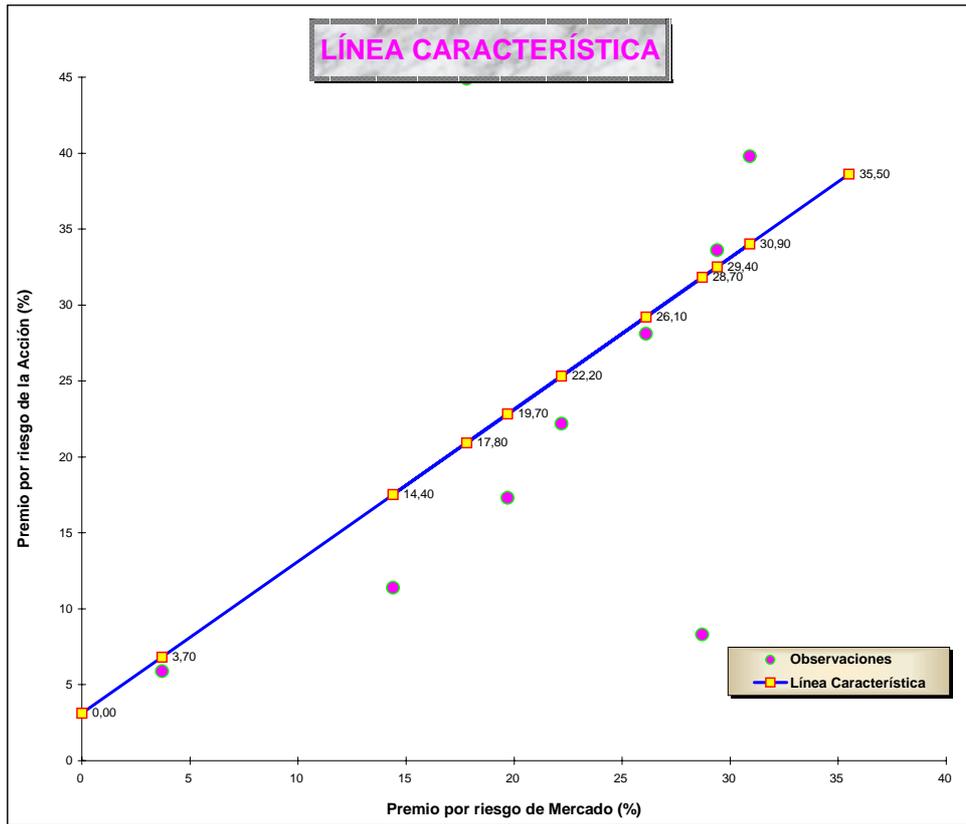


Gráfico 17

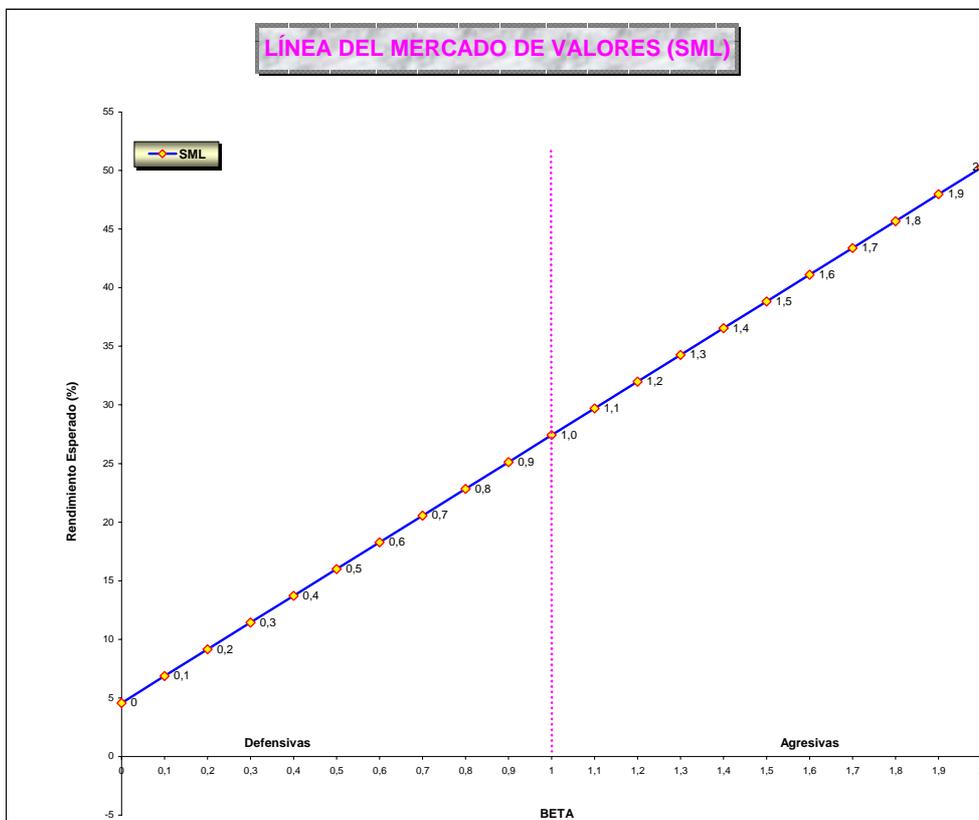


Gráfico 18

En el marco de estos ejemplos, los Gráficos 13, 15 y 17 no son idénticos. La diferencia estriba en las diferentes pendientes. El Gráfico 13 tiene un  $\beta = 1,24$ ; el 15 tiene un  $\beta = 0,71$ ; y por último, el 17 tiene un  $\beta = 1$ .

Como se planteó más arriba,  $\beta$  es un coeficiente que mide el riesgo sistemático para un activo individual. Pero también puede utilizarse para construir carteras, ya que es aditivo, y el promedio ponderado de los betas individuales será el beta de la cartera. Así,

$$\beta_p = \sum_{i=1}^h X_i \beta_i \quad \text{Ecuación 15}$$

donde:

$\beta_p$  = beta de una cartera o portafolio  $p$ .

$h$  = variedad de activos financieros que integran una cartera  $p$ .

$X_i$  = proporción en que integran la cartera  $p$  los  $h$  activos financieros.

$\beta_i$  = beta de cada uno de los  $h$  activos financieros que integran una cartera  $p$ .

### Sobre y subvaluación de acciones

El tema de la sobre y subvaluación de acciones en el contexto del Modelo de Determinación de Precios de Activos de Capital (CAPM), se supone que es producto de un mercado en desequilibrio, y puede ser enfocado para su correcta visualización desde dos puntos de vista: considerando el valor que arroja *alfa*<sup>31</sup> en el modelo de regresión lineal que permite determinar la Línea Característica; o a través del examen de la Línea del Mercado de Valores (SML).

### El valor de *alfa*

Se mencionó en otro lugar<sup>32</sup>, que si  $\alpha = 0$ , es decir, si la línea característica pasa por el origen (ver Gráfico 19), se presentan tres situaciones en equilibrio:

- Si  $\beta = 1$ , los premios por riesgo de  $j$  y de  $M$  deberán ser iguales, y el comportamiento de  $j$  acompañará al sistema ( $M$ ) en la misma medida en que éste se modifique. Un valor de este tipo es considerado *neutro*. A igual riesgo sistemático de  $j$  frente al sistema ( $M$ ), iguales tienen que ser los premios por riesgo.
- Si  $\beta > 1$ , el premio por riesgo sistemático de  $j$  será mayor que el de  $M$ , y el comportamiento de  $j$  se amplificará frente a variaciones en el sistema ( $M$ ). Este tipo de valores mobiliarios se consideran *agresivos*. A mayor riesgo sistemático de  $j$  frente al sistema ( $M$ ), mayor tiene que ser el premio por riesgo.
- Si  $\beta < 1$ , el premio por riesgo sistemático de  $j$  será menor que el de  $M$ , y el comportamiento de  $j$  se aminorará frente a variaciones en el sistema ( $M$ ). A este tipo de acciones se las considera *defensivas*. A menor riesgo sistemático de  $j$  frente al sistema ( $M$ ), menor tiene que ser el premio por riesgo.

Si, por el contrario, *alfa fuera diferente de cero*, estaríamos frente a un problema de sobrevaluación ( $\alpha < 0$ ) o subvaluación ( $\alpha > 0$ ). El problema se puede ver más claramente suponiendo el caso de  $\beta = 1$ <sup>33</sup>:

<sup>31</sup> El valor de la intercepción en la función de la línea característica.

<sup>32</sup> Fabio Rotstein: *Lo que la teoría financiera no dice: el dilema de las PyMe*, Alta Gerencia, N° 42, Marzo 1995, pp. 319/334.

<sup>33</sup> O sea que el riesgo sistemático de la acción es igual al riesgo de mercado. Si *beta* es diferente de uno la situación no cambia, solamente se vuelve más compleja la explicación y menos aprehensible. Por razones de brevedad lo obviaremos.

- Si  $\alpha > 0$  (ver Gráfico 20), el premio por riesgo sistemático de  $j$  (que integra su rendimiento) será *mayor* que el de mercado ( $M$ ), siendo que ambos afrontan el mismo riesgo sistemático ( $\beta = 1$ ) y por lo tanto su respectivo premio por riesgo debería ser igual. Esto es producto de una *subvaluación* del activo financiero que ha *aumentado* el rendimiento de  $j$ , lo que de ser advertido por las fuerzas del mercado (oferta y demanda), será llevado nuevamente a su nivel de equilibrio:  $\alpha = 0$ .
- Si  $\alpha < 0$  (ver Gráfico 21), el premio por riesgo sistemático de  $j$  (que integra su rendimiento) será *menor* que el de mercado ( $M$ ), siendo que ambos afrontan el mismo riesgo sistemático ( $\beta = 1$ ) y por lo tanto su respectivo premio por riesgo debería ser igual. Esto es producto de una *sobrevaluación*<sup>34</sup> del activo financiero que ha *disminuido* el rendimiento de  $j$ , lo que de ser advertido por las fuerzas del mercado (oferta y demanda), será llevado nuevamente a su nivel de equilibrio:  $\alpha = 0$ .

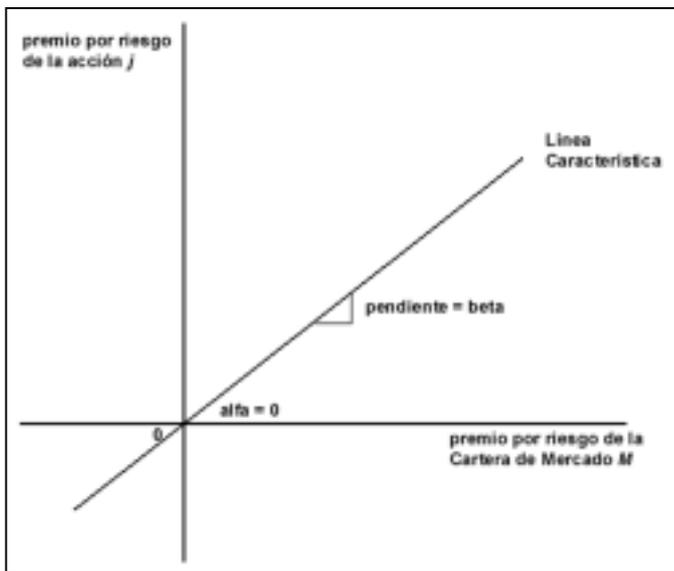


Gráfico 19

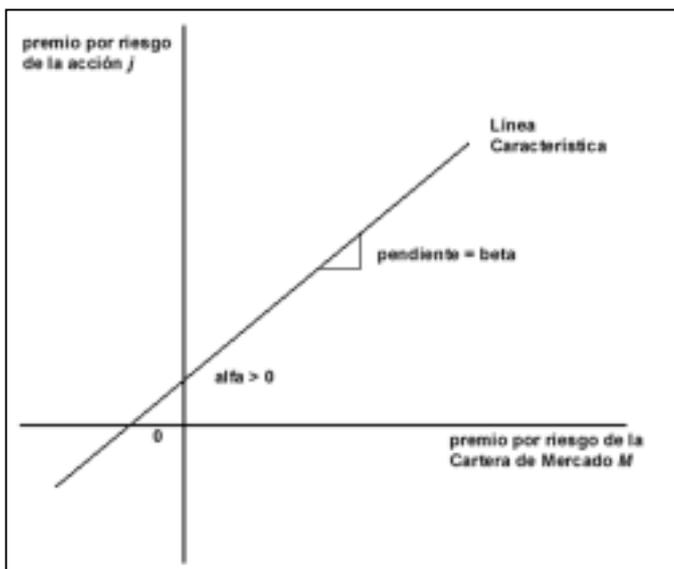


Gráfico 20

<sup>34</sup> Suponiendo que los flujos esperados permanecen inalterados en ambos casos.

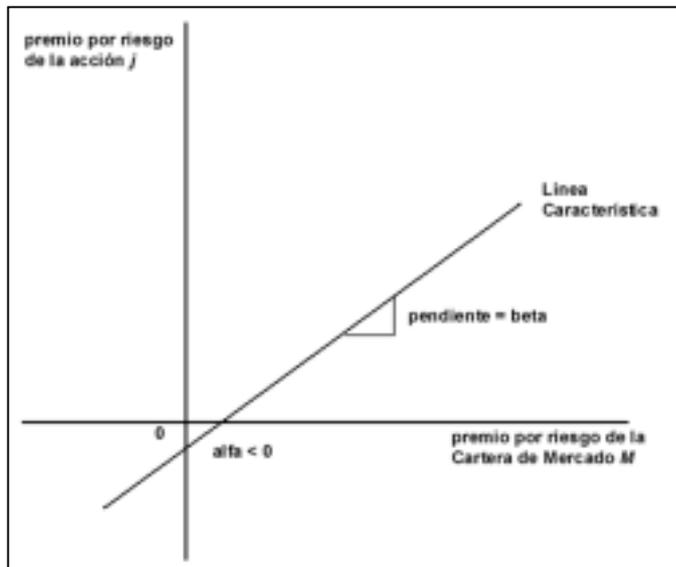


Gráfico 21

Como puede observarse en los gráficos teóricos 19, 20 y 21, la modificación de *alfa* simplemente desplaza la línea en forma paralela hacia arriba o hacia abajo, bajo el supuesto de que el valor de *beta* no se altera.

En equilibrio siempre se tendrá que el costo del capital propio externo (o el rendimiento para el inversor en acciones ordinarias) de la acción *j*, será (ver ecuación 14):

$$\bar{k}_j = r + (\bar{R}_M - r)\beta_j$$

El problema de sobre o subvaluación se presenta cuando  $R_j \neq \bar{k}_j$ ; siendo  $R_j$  el rendimiento actual de la acción *j*.

Podemos apreciar las tres situaciones a través de tres respectivos ejemplos numéricos.

### $\alpha = 0$

En este caso se utilizan los mismos datos resumidos en las Tablas 13 y 14, y representados en los Gráficos 13 y 14. Solamente se incluirá a continuación el gráfico que ilustra ambas líneas características, la original y la de equilibrio. Dado que en este caso ambas coinciden, en el gráfico las rectas se confunden en una sola, arrojando a la derecha los valores de una de ellas y a la izquierda los valores de la otra.

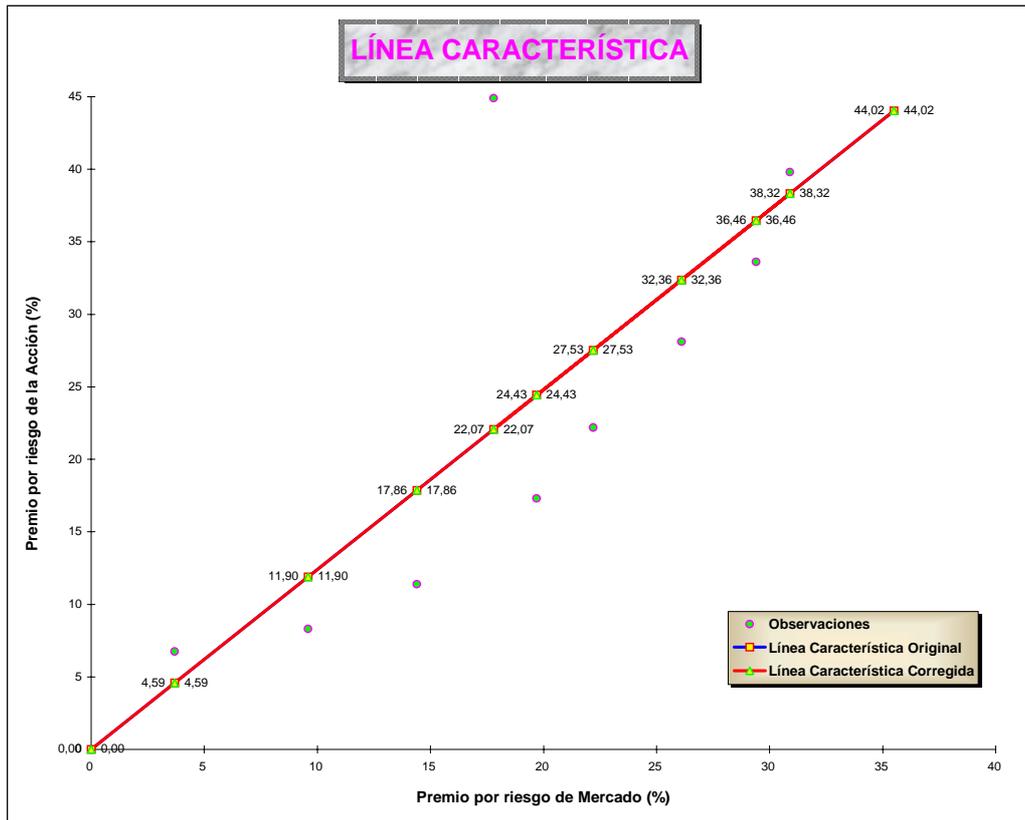


Gráfico 22

$\alpha > 0$

en porcentajes							
períodos	$r$	$R_j$	$R_j - r$	$R_M$	$R_M - r$	$R'_j$	$R'_j - \alpha$
	0	0	0	0	0	7,08	0,00
1	4,50	10,40	5,90	8,20	3,70	10,78	3,70
2	4,50	33,34	28,84	14,10	9,60	16,68	9,60
3	4,25	15,65	11,40	18,65	14,40	21,48	14,40
4	4,20	21,50	17,30	23,90	19,70	26,78	19,70
5	4,75	26,95	22,20	26,95	22,20	29,28	22,20
6	5,00	33,10	28,10	31,10	26,10	33,18	26,10
7	5,00	38,60	33,60	34,40	29,40	36,48	29,40
8	4,75	44,55	39,80	35,65	30,90	37,98	30,90
9	4,50	49,40	44,90	22,30	17,80	24,88	17,80
10	4,25	52,35	48,10	39,75	35,50	42,58	35,50
Suma	45,70	325,84	280,14	255,00	209,30		
Medias	4,57	32,58	28,01	25,50	20,93		

Tabla 19 - Datos

Valor	Condición frente al riesgo	
<b>Acción Subvaluada</b>	<b>Acción Neutra</b>	
alfa (intersección) =	7,08	@intersección.eje
beta (pendiente) =	1,00	@pendiente
beta (est. lineal) =	1,00	@estimación.lineal
error estimado de R <sup>j</sup> =	10,4998	@error.tipico.xy
r cuadrado =	0,5026	@coeficiente.r2
raíz de r cuadrado =	0,7089	@raiz
coef. de correlación =	0,7089	@coef.de.correl
covarianza =	89,10	@covar
Costo del Capital Propio de <i>j</i> en equilibrio (%) =	$k_{e,j} = r' + [E(R_M) - r] \cdot \beta_j$ $k_{e,j} = 25,50 \%$	
Rendimiento actual de <i>j</i> si $\alpha \neq 0$ (%) =	$R_j = 32,58 \%$	

Tabla 20 - Resultados

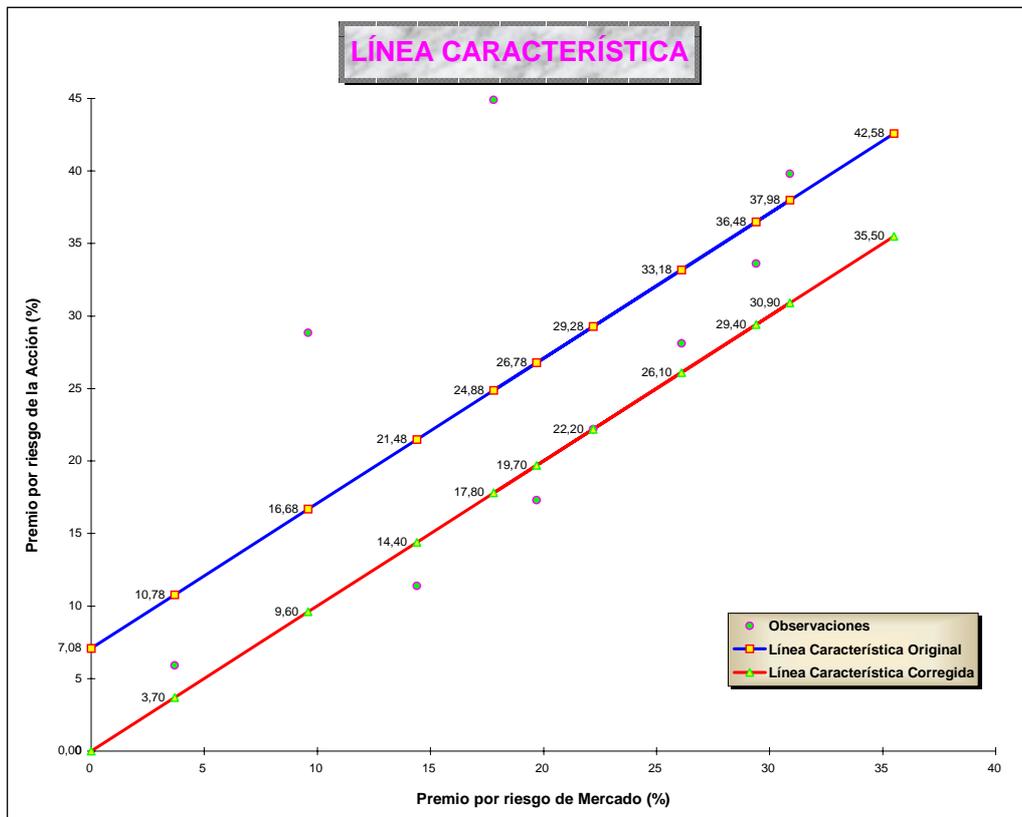


Gráfico 23

$\alpha < 0$ 

períodos	en porcentajes						
	$r$	$R_j$	$R_j - r$	$R_M$	$R_M - r$	$R'_j$	$R'_j - \alpha$
	0	0	0	0	0	-5,45	0,00
1	4,00	26,00	22,00	14,00	10,00	10,35	15,80
2	4,00	52,00	48,00	36,00	32,00	45,11	50,56
3	4,00	34,00	30,00	24,00	20,00	26,15	31,60
4	4,00	-16,00	-20,00	22,00	18,00	22,99	28,44
5	4,00	33,00	29,00	21,00	17,00	21,41	26,86
6	4,00	1,00	-3,00	7,00	3,00	-0,71	4,74
7	4,00	25,00	21,00	16,00	12,00	13,51	18,96
8	4,00	-11,00	-15,00	-1,00	-5,00	-13,35	-7,90
9	4,00	32,00	28,00	22,00	18,00	22,99	28,44
10	4,00	40,00	36,00	25,00	21,00	27,73	33,18
Suma	40,00	216,00	176,00	186,00	146,00		
Medias	4,00	21,60	17,60	18,60	14,60		

Tabla 21 - Datos

Valor	Condición frente al riesgo
Acción Sobrevaluada	Acción Agresiva

alfa (intersección) =	-5,45	@intersección.eje
beta (pendiente) =	1,58	@pendiente
beta (est. lineal) =	1,58	@estimación.lineal
error estimado de R' $_j$ =	16,6666	@error.tipico.xy
r cuadrado =	0,5155	@coeficiente.r2
raíz de r cuadrado =	0,7180	@raiz
coef. de correlación =	0,7180	@coef.de.correl
Costo del Capital Propio de $j$ en equilibrio (%) =	$k_{e,j} = r' + [E(R_M) - r] \cdot \beta_j$	
	$k_{e,j} = 27,07$	%
Rendimiento actual de $j$ si $\alpha \neq 0$ (%) =	$R_j = 21,62$	%

Tabla 22 - Resultados

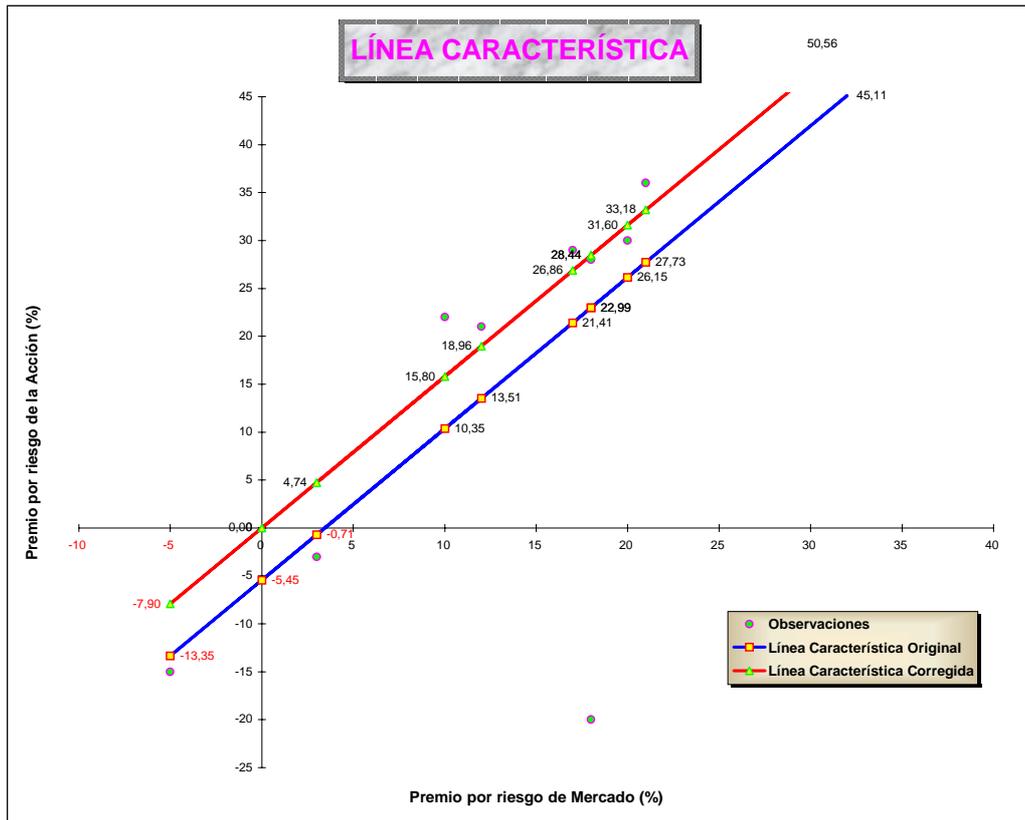


Gráfico 24

**El caso de la SML**

Resulta frecuentemente útil ver la importancia de la línea del mercado de valores (SML) en términos de una potencial desviación del equilibrio de mercado. Se ha afirmado que, en equilibrio, todas las acciones de riesgo tienen retornos esperados combinados con beta de modo tal que yacen exactamente sobre la línea SML (ver ecuación 14). ¿Qué ocurre si aparecen dos activos fuera de la SML, tal como los activos A y B en el Gráfico 25?

Tomando en consideración a la acción A, la cual representa una hipotética acción riesgosa, se verá que ofrece un retorno esperado más alto que el ofrecido por otra acción riesgosa que esté ubicada sobre la SML, es decir, en equilibrio<sup>35</sup>. Como resultado de esto, A aparenta ser una inversión extremadamente atractiva. Dado que A está por encima de la SML:

$$\bar{k}_A > r + (\bar{R}_M - r)\beta_A \quad \text{Ecuación 16}$$

Que es el caso de la acción subvaluada. Considerando en este caso, que  $\beta_A = 1 = \beta_M$ , resultará que  $\bar{k}_A > \bar{R}_M$ , cuando debieran ser iguales teniendo en cuenta que tienen el mismo riesgo  $\beta = 1$ .

<sup>35</sup> A un mismo nivel de beta pueden existir dos acciones riesgosas, una sobre la SML y la otra, como A, más arriba, es decir a un mayor nivel de retorno esperado.

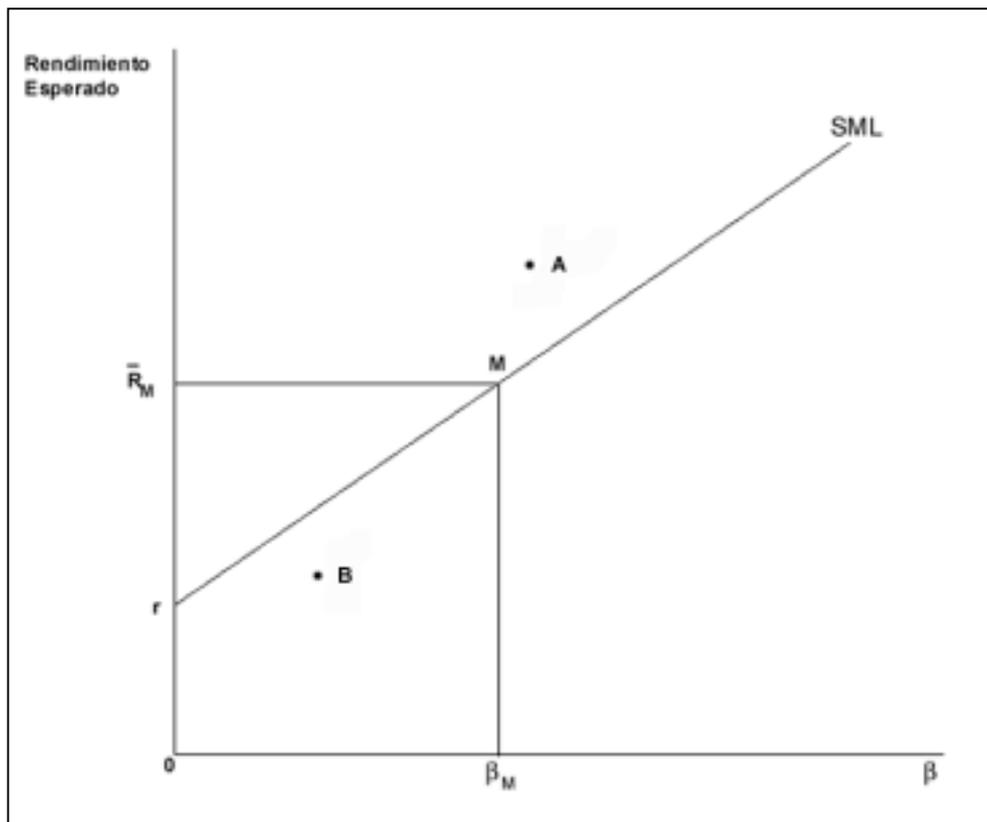


Gráfico 25

Pero esta situación puede existir pero no persistir. Los inversores buscarán poseer más acciones de *A*. El exceso de esa demanda agregada, combinada con una oferta rígida en el corto plazo, forzará a subir al precio de *A*. Esto reducirá el retorno esperado que ofrecía *A*, conduciéndola a una posición yuxtapuesta sobre la propia SML. Por lo tanto, toda vez que una acción permanezca por encima de la SML, podemos decir que el mercado de capital la está subvaluando. Cuando la demanda hace subir su precio, baja su retorno esperado, ubicándose exactamente sobre la línea SML y manteniendo una valuación apropiada. En consecuencia, el precio está en equilibrio o retorna a él.

Tomando en consideración a la acción *B*, la cual representa también una hipotética acción riesgosa, se verá que ofrece un retorno esperado más bajo que el ofrecido por otra acción riesgosa que esté ubicada sobre la SML, es decir, en equilibrio<sup>36</sup>. Como resultado de esto, *B* aparenta ser una inversión muy poco atractiva. Dado que *B* está por debajo de la SML:

$$\bar{k}_B < r + (\bar{R}_M - r)\beta_B \quad \text{Ecuación 17}$$

Que es el caso de la acción sobrevalorada. Considerando en este caso, que  $\beta_B = 1 = \beta_M$ , resultará que  $\bar{k}_B < \bar{R}_M$ , cuando debieran ser iguales teniendo en cuenta que tienen el mismo riesgo  $\beta = 1$ .

Al igual que la anterior, esta situación puede existir pero no persistir. Los inversores buscarán poseer menos acciones de *B*. El exceso de esa oferta agregada, combinada con una demanda

<sup>36</sup> A un mismo nivel de beta pueden existir dos acciones riesgosas, una sobre la SML y la otra, como *B*, más abajo, es decir a un menor nivel de retorno esperado.

rígida en el corto plazo, forzará a bajar al precio de  $B$ . Esto aumentará el retorno esperado que ofrecía  $B$ , conduciéndola a una posición yuxtapuesta sobre la propia SML. Por lo tanto, toda vez que una acción permanezca por debajo de la SML, podemos decir que el mercado de capital la está sobrevaluando. Cuando la oferta hace bajar su precio, sube su retorno esperado, ubicándose exactamente sobre la línea SML y manteniendo una valuación apropiada. En consecuencia, el precio está en equilibrio o retorna a él.

### Riesgo sistemático y no sistemático

Se había planteado más arriba <sup>37</sup> que el riesgo de cada activo financiero que se cotee en el mercado de valores puede ser descompuesto en dos partes. El primer componente es aquella parte de riesgo del activo financiero que puede ser eliminado mediante la combinación de inversiones en una cartera diversificada. Este componente *diversificable* del riesgo se denomina a menudo *riesgo no sistemático*, dado que no existen relaciones sistemáticas de comportamiento entre esta porción de riesgo del activo y el del mercado. El componente *no diversificable* del riesgo de un activo financiero, es decir, la parte del riesgo de su retorno que no puede ser eliminado mediante la inclusión del activo en una cartera diversificada, es usualmente denominado *riesgo sistemático*. Lo último surge de las fluctuaciones generales del mercado, o más específicamente de aquel componente de riesgo del activo financiero que refleja la relación de sus fluctuaciones con aquellas propias de la cartera de mercado. Es esta porción no diversificable (o sea *sistemática*) del riesgo que da nacimiento al premio por riesgo. El riesgo no sistemático (o sea *diversificable*) no requiere tal premio dado que puede ser eliminado mediante la diversificación; y el mercado no paga por aquello que puede ser eliminado. Cuanto mayor sea el beta del activo financiero (manteniéndose las demás cosas constantes), más alto será el riesgo no diversificable (*sistemático*) y, por lo tanto, más alto serán tanto el premio por riesgo como el retorno esperado de ese activo financiero en particular.

Replanteando las ecuaciones 8 y 14 que representan a la CML <sup>38</sup> y a la SML <sup>39</sup>, respectivamente:

$$\bar{R}_Z = r + \frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \sigma_Z$$

$$\bar{k}_j = r + (\bar{R}_M - r) \beta_j$$

Dividiendo y multiplicando en el segundo miembro del segundo término de la ecuación 14 por  $\sigma_M$ , puede reexpresarse de la siguiente manera:

$$\bar{k}_j = r + \frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \beta_j \sigma_M \quad \text{Ecuación 18}$$

Esta ecuación tiene la misma forma que la ecuación 8, con la excepción de tener a  $\beta_j \sigma_M$  en lugar de  $\sigma_Z$  como expresión del riesgo; y por lo tanto, es el factor que va a determinar el premio por riesgo del activo financiero individual:

$$\frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \beta_j \sigma_M$$

<sup>37</sup> Ver más arriba “El modelo de determinación de precios de activos de capital”.

<sup>38</sup> Ver más arriba “La diversificación y la teoría de la cartera”.

<sup>39</sup> Ver más arriba “El modelo de determinación de precios de activos de capital”.

Qué ocurre con los activos financieros que tengan un  $\beta$  positivo, que es el fenómeno más común. Para estos activos financieros cada desviación estándar de la acción individual  $\sigma_j$  puede ser descompuesto en dos componentes: el riesgo sistemático ( $\beta_j \sigma_M$ ) y el riesgo no sistemático  $\sigma_j^N$ , así  $\sigma_j^N = \sigma_j - \beta_j \sigma_M$

En resumen, para la acción  $j$ , tenemos:

- Riesgo sistemático (o no diversificable) de la acción  $j$ :

$$\sigma_j^S = \beta_j \sigma_M \quad \text{Ecuación 19}$$

- Riesgo no sistemático (o diversificable) de la acción  $j$ :

$$\sigma_j^N = \sigma_j - \beta_j \sigma_M \quad \text{Ecuación 20}$$

- Riesgo total de la acción  $j$ :

$$\sigma_j \quad \text{Ecuación 21}$$

La desagregación en forma gráfica de la desviación estándar de una acción  $j$ , entre riesgo sistemático  $\sigma_j^S$ , no sistemático  $\sigma_j^N$  y total  $\sigma_j$  se ilustra en el Gráfico 26. Este gráfico describe la línea del mercado de capital (CML), la cartera de mercado  $M$ , una cartera eficiente  $Z$  y la acción  $j$ , y los rendimientos esperados.

La cartera  $Z$  y el activo financiero  $j$  tienen la misma tasa esperada de retorno <sup>40</sup>, esto es:

$$\bar{R}_Z = \bar{k}_j$$

y como para cualquier portafolio eficiente  $Z$  se tiene, por la ecuación 8, que,

$$\bar{R}_Z = r + \frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \sigma_Z$$

y para la acción  $j$  se tiene, por la ecuación 18, que,

$$\bar{k}_j = r + \frac{\bar{R}_M - r}{\sigma_M} \beta_j \sigma_M$$

para el caso en que  $\bar{R}_Z = \bar{k}_j$  se tendrá que el riesgo sistemático de la acción  $j$  tiene que ser igual al riesgo sistemático de la cartera  $Z$ , dado que esta última yace sobre la frontera eficiente, y

$$\sigma_j^S = \beta_j \sigma_M = \sigma_Z \quad \text{Ecuación 22}$$

<sup>40</sup> Se ha elegido ex profeso esta situación, para mostrar frente a un mismo rendimiento las diferencias de riesgo.



Datos	%
Tasa libre de riesgo ( $r$ )	8,00
Rendimiento esperado cartera de riesgo ( $R_M$ )	20,00
Desvío estándar cartera de riesgo ( $\sigma_M$ )	10,00
Rendimiento esperado acción $j$	15,20
Desvío estándar acción $j$	14,00
Rendimiento esperado cartera elegida	15,20
Desvío estándar cartera elegida	6,00

Tabla 23

Cartera con préstamo y endeudamiento (en %) - CML					
Tasa de Interés	Desvío Estándar	Rendimiento Esperado	Inversión en		Deuda
			Cartera de Riesgo $M$	Act. libre de riesgo	
8,00	0	8,00	0%	100%	-----
8,00	2	10,40	20%	80%	-----
8,00	4	12,80	40%	60%	-----
8,00	6	15,20	60%	40%	-----
8,00	8	17,60	80%	20%	-----
8,00	10	20,00	100%	0%	-----
8,00	12	22,40	120%	-----	20%
8,00	14	24,80	140%	-----	40%
8,00	16	27,20	160%	-----	60%
8,00	18	29,60	180%	-----	80%
8,00	20	32,00	200%	-----	100%

Tabla 24

Los tres primeros datos de la Tabla 23 corresponden a la ecuación de la CML. Los restantes van a permitir desagregar entre riesgo total, sistemático y no sistemático. En el caso de este ejemplo, la mecánica de la Tabla 23 requiere que se elija como rendimiento esperado de la acción  $j$  a alguno de los valores de la columna *Rendimiento Esperado* de la Tabla 24. Se deberá elegir de esa tabla el mismo rendimiento y su riesgo correspondiente para la cartera elegida, lo que permitirá las comparaciones y desagregaciones que se indican en la Tabla 25, pudiendo observarse gráficamente el comportamiento correspondiente en el Gráfico 27.

Riesgo Total acción $j$ =	6,00
Riesgo sistemático acción $j$ = riesgo de la cartera elegida =	14,00
Riesgo no sistemático acción $j$ = = riesgo total acción $j$ - riesgo sistemático acción $j$ =	-8,00

Tabla 25

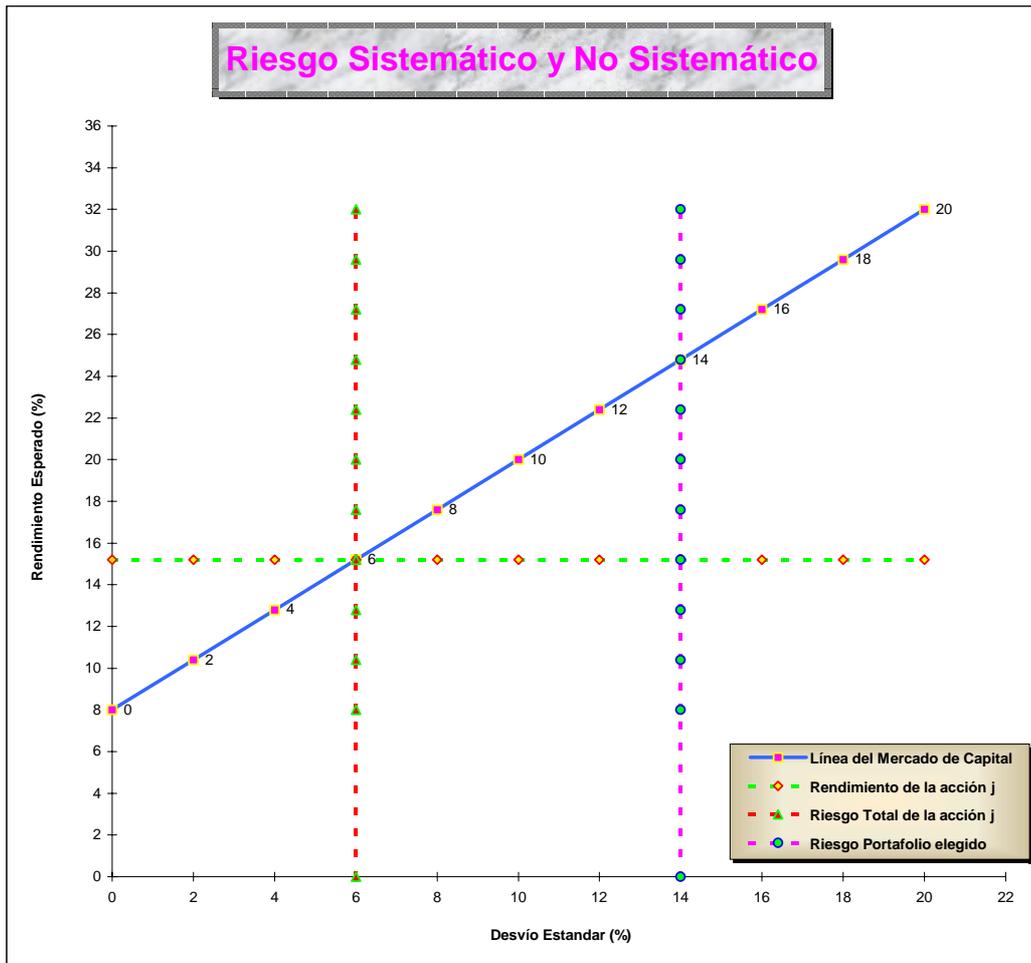


Gráfico 27

### III. EL BETA CONTABLE, ¿ ES UN BUEN SUSTITUTO DEL BETA DE MERCADO ?

Se tratará de establecer el grado de relación existente entre *el beta contable* y *el beta de mercado*, utilizando para ello una muestra de empresas cotizantes en el Mercado de Valores de la Ciudad de Buenos Aires. De esta manera, podremos inferir la validez del *beta contable* como sustituto del *beta de mercado*. Si ello fuera así, podría utilizarse el *beta contable* como medida adecuada del riesgo para las empresas que no cotizan sus acciones en la bolsa. Caso contrario se llegaría al convencimiento de que el CAPM solamente es válido para empresas de capital abierto.

#### Beta contable

Ya se ha hecho referencia al beta de mercado. De la misma manera que el *beta de mercado* marca el grado de sensibilidad de los rendimientos en el mercado de una acción o bono con respecto a cambios en el mercado, *el beta contable* de una empresa muestra la sensibilidad de sus rendimientos contables también respecto a cambios en el mercado. El dilema es si este último es un buen sustituto del primero.

El rendimiento contable puede ser expresado de varias maneras: rendimiento contable después de intereses e impuestos sobre el patrimonio neto (*ROE*), rendimiento contable antes de

intereses e impuestos sobre activo total (*ROA*) o rendimiento contable después de intereses e impuestos sobre el valor de mercado de la empresa (*EPR*).

Pueden existir varias formas de calcular el rendimiento de las acciones o bonos en el mercado, de acuerdo a las necesidades del analista. Los rendimientos en el mercado de acciones y bonos surgen del flujo de fondos hacia el inversor: dividendos o intereses, más ganancias o menos pérdidas de capital (diferencia entre precio de compra y precio de venta), comparado con la inversión que realice el inversor (precio de compra); así tendremos el rendimiento en el mercado de la acción o del bono *j*. El rendimiento de una cartera surge del mismo modo, será el promedio ponderado de los rendimientos de los activos financieros que la componen. Un rendimiento que resulta útil para el análisis es el que surge de los índices de mercado, por ejemplo el Merval en Argentina. El rendimiento de un índice surge de comparar la diferencia entre la cotización de un día menos la del día anterior dividido la de ese día anterior. Por último es importante hacer referencia a un rendimiento de carácter híbrido que surge del *PER*<sup>42</sup>. Este conocido coeficiente surge de la relación entre el precio de un activo financiero (dato de mercado) y su ganancia contable (dato contable); indicando la cantidad de veces que vale una empresa con relación a sus ganancias contables. La inversa del mismo<sup>43</sup> –valor relativo bajo la forma de porcentaje– constituye un rendimiento de carácter híbrido ya que combina datos contables con datos de mercado:

$$\text{EPR} = \frac{\text{Ganancia Contable}}{\text{Valor de Mercado}} \quad \text{Ecuación 24}$$

donde:

EPR = Rendimiento contable a valor de mercado.

Es posible utilizar en sustitución del índice de bolsa (p.ej., el Merval) otro indicador –en términos de rendimientos– y que se ha denominado aquí *Índice Muestral o Muestral*. Tendrá dos expresiones, la contable y la de mercado. La contable se construirá de la siguiente manera: se formará una cartera especial del promedio ponderado de los rendimientos contables de las empresas que integran la muestra bajo análisis, adjudicándoles iguales ponderaciones<sup>44</sup>; pudiendo utilizarse en el numerador cualquiera de los conceptos anteriores de rendimiento contable<sup>45</sup>. La de mercado utilizará la misma cartera, pero en el numerador se tomarán los promedios ponderados de los rendimientos en el mercado de los títulos incluidos en la misma.

Según BEAVER y MANEGOLD<sup>46</sup> el *beta contable* puede obtenerse de diversas formas, pero uno de los elementos tiene que ser un dato contable. La forma básica es similar a lo expresado en la ecuación 24; lo que se modifica son los datos incorporados.

Según PEREIRO y GALLI<sup>47</sup>, el atractivo de un *beta contable* reside en el hecho de que la información contable es mucho más abundante que la información del mercado accionario; esto es, aún en el caso de empresas de capital cerrado, los datos contables son accesibles y podrían, en principio, ser utilizados para calcular un *beta* al estilo de las empresas que cotizan en bolsa.

<sup>42</sup> Price earnings ratio.

<sup>43</sup> Earnings price ratio.

<sup>44</sup> Diez empresas, 10% cada una.

<sup>45</sup> Los estudios pioneros se inclinan por este último concepto de rendimiento de mercado contable. Sin embargo, en el presente trabajo se calculan betas contables utilizando el rendimiento del Merval y, por otra parte, el rendimiento promedio de los ROA, ROE y EPR.

<sup>46</sup> William Beaver y James Manegold: *The association between market-determined and accounting-determined measures of systematic risk: some further evidence*, Journal of Financial & Quantitative Analysis, Junio 1975, p.231.

<sup>47</sup> Luis Pereiro y María Galli: *La Determinación del Costo del Capital en la Valuación de Empresas de Capital Cerrado: una Guía Práctica*, Universidad Torcuato Di Tella – Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas, N° 22, Agosto 2000.

Esto es cierto en parte, debido a que el mercado accionario brinda información más precisa referida al valor de las empresas y, principalmente, a las expectativas de comportamiento de ellas. A falta de datos de mercado, la información contable podría ser aprovechada para el cálculo de *betas contables* en las empresas de capital cerrado. De allí el interés de obtener conclusiones a partir del análisis comparativo entre *betas de mercado* y *betas contables*.

Sin embargo, la información contable presenta algunos problemas insoslayables. Por ejemplo, las diferentes formas de valorizar los bienes de cambio, o los diferentes métodos de costeo, o las diferentes políticas de amortizaciones y depreciaciones que realicen las diferentes empresas; lo que además puede repercutir en la determinación del impuesto a las ganancias. Dado que cada empresa utiliza un método particular para calcular estos elementos, es sumamente difícil poder realizar comparaciones que tengan sentido.

**La existencia de una correlación significativa puede permitir la exploración de una idea atractiva: ajustar el *beta contable* para obtener una aproximación al *beta de mercado*; si ambos estuvieran significativamente relacionados, se podría elaborar un modelo que partiendo del *beta contable* llegara al *beta de mercado*.**

Obviamente la bibliografía consultada sobre el CAPM hace referencia al método de estimación de los *betas* como exclusivo para las empresas que cotizan sus acciones en la bolsa, con lo cual las empresas de capital cerrado no podrían calcular su *beta de mercado*. Al referirse a esto PRATT<sup>48</sup> sugiere que "... dado que las compañías privadas no tienen precio de cotización, sus *betas* no pueden ser medidos directamente. Por lo tanto, con el objetivo de utilizar el CAPM para la estimación del costo del capital de una empresa privada [cerrada], es necesario estimar un *beta proxy* para esa compañía". Esta estimación se realiza utilizando un *beta* promedio del sector o un *beta* de ciertas empresas similares a la analizada, es decir, se buscan empresas comparables y se utiliza un método analógico.

El método anterior es válido en un mercado accionario de gran magnitud, como el de EE.UU., ya que es posible encontrar en dicho mercado firmas similares a la que se intenta analizar, debido a la gran cantidad y variedad de empresas de capital abierto que dicho mercado convoca<sup>49</sup>. Pero en un mercado accionario como el argentino, donde la cantidad de empresas cotizantes no es de gran magnitud<sup>50</sup>, es sumamente difícil encontrar una empresa que sea comparable a alguna otra que no cotice en bolsa.

Cabría la posibilidad de utilizar otra solución: buscar en otro mercado una empresa similar a la que se busca analizar, por ejemplo en el mercado estadounidense, y sumarle a su *beta* una prima de riesgo país. De esta manera se obtendría una *beta* ajustada por riesgo, la cual podría ser utilizada en aquellas empresas que, por sus características no pueden calcular su propio *beta*.

### **Beta contable: estudios empíricos previos**

En las indagaciones realizadas respecto al estado actual del arte, se ha podido tomar conocimiento de tres estudios sobre las relaciones entre el *beta de mercado* y el *beta contable*, los que —con alguna dificultad— pudieron ser conseguidos. También se consultó un cuarto estudio que, a los efectos de nuestra investigación, ilustra sobre que tipos de *beta* utilizan las empresas argentinas.

Uno de los primeros intentos de relacionar el *beta* de una acción con las variables internas de una firma fue realizado por BEAVER, KETTLER y SCHOLLES<sup>51</sup>. Su trabajo consistió en el estudio de 7 variables correspondientes a 307 empresas estadounidenses y del *beta* de sus acciones para el período 1947-1965. Las variables analizadas fueron:

<sup>48</sup> Shannon P. Pratt: *Cost of Capital: Estimation and Applications*, Wiley and Sons, 1998, pp.70/71.

<sup>49</sup> Dentro del mercado bursátil estadounidense, en el NYSE cotizan 2.500 empresas, en el AMEX 900 y en el NASDAQ 4.500. Mientras que en el mercado extrabursátil cotizan alrededor de 35.000 empresas.

<sup>50</sup> Luis Pereiro y María Galli, op. cit., p.30. También se tuvo contacto vía e-mail con Luis E. Pereiro.

<sup>51</sup> Ver William Beaver, Paul Kettler y Myron Scholes, op. cit., pp.654-682.

1. Pago de dividendos (dividendos/ganancias): existe una relación negativa entre el pago de dividendos y el *beta* debido a dos argumentos:
  - a) Dado que el management es más reacio a reducir dividendos que a aumentarlos, el pago alto de los mismos es un indicador de confianza de los futuros niveles de ganancias de la firma.
  - b) Al ser menos riesgoso el pago de dividendos que las ganancias de capital, la compañía que paga más dividendos de sus ganancias es menos riesgosa.
2. Aumento anual de activos: el incremento de los activos está asociado con un *beta* mayor, por lo que las compañías con un alto crecimiento son más riesgosas que las de bajo crecimiento.
3. Apalancamiento: el apalancamiento (*leverage*) tiende a incrementar la volatilidad de las ganancias, en consecuencia incrementa su riesgo y su *beta*.
4. Liquidez (activo corriente/pasivo corriente): una firma con un alto ratio de liquidez es menos riesgosa que una con baja liquidez, por lo que la liquidez tiene una relación inversa con el *beta de mercado*.
5. Tamaño del activo total: las grandes firmas son menos riesgosas que las pequeñas, aunque sea solo por su acceso al mercado de capitales. Debido a esto, poseen *betas* menores.
6. Variabilidad de las ganancias (desvío estándar del PER): cuanto mayor variabilidad posee la corriente de ganancias de una compañía y cuanto mayor sea la correlación con el mercado, mayor será su *beta*.
7. *Beta contable*: es el que surge de realizar un análisis de regresión sobre una serie de tiempo de las ganancias de la empresa contra el promedio de ganancias contables de un índice de mercado.

La siguiente tabla demuestra los resultados obtenidos por los investigadores. Nótese que el *beta contable* presenta un grado de correlación máximo del 39% en el primer período y del 23% para el segundo. Dichos coeficientes de correlación se incrementan cuando se forman carteras de 5 acciones, en lugar de comparar las empresas individualmente.

Variable	Período 1 1947-1956		Período 2 1957-1965	
	Cartera de 1 acción	Cartera de 5 acciones	Cartera de 1 acción	Cartera de 5 acciones
Pago de dividendos	-0,50	-0,77	-0,24	-0,45
Crecimiento	0,23	0,51	0,03	0,07
Apalancamiento	0,23	0,45	0,25	0,56
Liquidez	-0,13	-0,44	-0,01	-0,01
Tamaño	-0,07	-0,13	-0,16	-0,30
Variabilidad de ganancias	0,58	0,77	0,36	0,62
<i>Beta contable</i>	0,39	0,67	0,23	0,46

Tabla 26 - Correlación entre medidas contables de riesgo y *beta de mercado*.

BEAVER y MANEGOLD<sup>52</sup> demuestran que la correlación entre el *beta de mercado* y el *beta contable* es del orden del 36% como máximo para una muestra de 254 empresas durante el

<sup>52</sup> William Beaver y James Manegold, op. cit.

período 1951-1969. Sin embargo, los autores demuestran que, al igual que el estudio anterior, a medida que se agrupan las acciones en carteras, los coeficientes de correlación aumentan hasta superar el 80%. Por otra parte, calcularon varios *betas de mercado* y *contables* tomando en cuenta distintos ajustes, así como distintas metodologías. En dicho trabajo, para el cálculo del *beta contable*, se analizan tres índices de rendimiento contable, los cuales fueron calculados en forma anual, mientras que los rendimientos de las acciones fueron tomados en forma mensual <sup>53</sup>.

Por su parte, en Argentina MAZLUMIAN y SERROT <sup>54</sup>, utilizando una metodología similar a la presentada por Beaver y Manegold, lograron establecer una correlación máxima entre ambos *betas* para empresas nacionales del orden del 36% para el período 1990-1998, lo cual establece que los resultados obtenidos están en línea con los trabajos realizados en los EE.UU. En dicho estudio se analizan los *betas contables* y *de mercado* de las 32 empresas más líquidas del mercado accionario argentino, tomando rendimientos mensuales para el cálculo del *beta de mercado* y resultados trimestrales para el cálculo del *beta contable*.

Es importante notar que en todos los estudios analizados el *beta de mercado* se calcula tomando rendimientos mensuales de las acciones, sin tener en consideración el período de tiempo analizado para el cálculo del *beta contable* (datos trimestrales o anuales). Por lo tanto, si el *beta contable* se calcula con datos trimestrales sería interesante conocer los *betas de mercado* calculados para el mismo período de tiempo y, de esta manera, observar el comportamiento del coeficiente de correlación entre ambos. En la siguiente sección se presenta la metodología y los resultados del estudio empírico realizado, el cual abarca el período 1995-1999.

Por último, Pereiro y Galli –el cuarto estudio mencionado más arriba– realizan una encuesta entre 55 empresas nacionales y, entre otros interrogantes se preguntan acerca del tipo de *beta* utilizado en nuestro país <sup>55</sup>. A continuación se reproducen los resultados alcanzados:

	Corporaciones	Asesores Financieros	Banca y Seguros
Empresa comparable de la bolsa local	11%	9%	33%
Promedio sectorial de la bolsa local	8%	9%	17%
<b>Beta contable</b>	<b>8%</b>	<b>9%</b>	-
Empresa comparable EE.UU.	21%	18%	33%
Beta sectorial EE.UU.	13%	55%	-
Empresa comparable Europa	5%	-	-
Otro	8%	9%	-
ND	34%	18%	33%

Tabla 27 - Argentina: ¿Qué tipo de *beta* utiliza?

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF

De la tabla anterior se desprende que el *beta contable* no es un concepto muy utilizado en las empresas de nuestro medio, por el contrario, la mayoría de las empresas consultadas se basan en *betas* de empresas norteamericanas o *betas* sectoriales de los EE.UU. <sup>56</sup>. Más adelante, dicho estudio menciona que solamente el 33% de las corporaciones y 14% de los asesores financieros, realizan algún tipo de ajuste para adaptar el *beta* foráneo a las condiciones locales, por lo que los valores de *beta* utilizados no estaría representando ni la situación real de las firmas ni de la eco

<sup>53</sup> Los tres índices de rendimiento contable son explicados con detalle más adelante ya que fueron considerados en el estudio empírico del presente trabajo.

<sup>54</sup> Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot: *Relación entre Beta Contable y Beta de Mercado Evidencia Empírica: Argentina 1990-1998*, Tesis de graduación inédita, Universidad Torcuato Di Tella, Julio 1999. También se tuvo contacto vía e-mail con Daniel Serrot.

<sup>55</sup> Luis Pereiro y María Galli, op. cit., p.41.

<sup>56</sup> Metodología explicada anteriormente.

nomía. Por lo tanto, el presente estudio podría dar la pauta, en el caso de llegar a resultados favorables, para brindar una mayor difusión al concepto del *beta contable*.

### Metodología utilizada

El período analizado abarca 60 meses, desde enero de 1995 hasta diciembre de 1999. Resulta útil aclarar que durante el período de tiempo analizado ocurrieron las crisis bursátiles más importantes de los últimos años: el efecto tequila a principios de 1995, la crisis de los mercados asiáticos a fines de 1997, el *default* ruso de mediados de 1998 y la devaluación del real (Brasil) a principios de 1999. No está cubierta la debacle producida a partir del 11 de Setiembre del 2001, debido al atentado contra las torres gemelas del World Trade Center de Nueva York. Esas crisis no sólo han influenciado al mercado accionario argentino, sino que también han perjudicado los resultados de las empresas <sup>57</sup>, ya que durante estas crisis la mayoría de los mercados comerciales, tanto nacionales como regionales e internacionales, se vieron fuertemente convulsionados, incluso mucho después de estas crisis. Dado el período de tiempo analizado no es posible analizar *betas* correspondientes a subperíodos para poder conocer el comportamiento de estos en períodos continuos, debido principalmente a la falta de información anterior y la veracidad de la misma <sup>58</sup>.

Por otra parte, varios fueron los problemas presentados durante la investigación. En primer lugar, la economía argentina ha sufrido grandes cambios estructurales durante la última década (cambio de moneda, hiperinflación, etc.). Dichos cambios imposibilitan realizar investigaciones sobre largos períodos de tiempo. En segundo lugar, el tamaño y las variaciones sufridas en el mercado accionario nacional han sido importantes, por ejemplo, empresas privatizadas que abrieron su capital, con lo cual comenzaron a cotizar, falta de cotización de algunos papeles, falta de liquidez en el mercado, retiro del mercado de algunas empresas. Por último, el mercado argentino no posee bases de datos unificadas con información referida a cotizaciones, balances, pago de dividendos, etc., de todas las empresas (como por ejemplo, Compustat, NYSE o CRSP todas pertenecientes al mercado norteamericano). Dados los problemas mencionados, el estudio empírico del presente trabajo no tiene el desarrollo temporal que se podría realizar sobre el mercado de EE.UU. u otro desarrollado.

La muestra de empresas analizadas fue seleccionada sobre la base de dos condiciones fuertes: 1) integrar el panel del Merval; y 2) haber permanecido ininterrumpidamente en la composición de dicho índice durante el período establecido de 60 meses. Una vez analizado la composición del mencionado índice durante los 5 años, se estableció en 12 la cantidad de empresas que formaron parte del mismo durante todo el período analizado. Dado que dos empresas presentaron algunas cuestiones extrañas en sus estados contables y cuyas dudas no logramos dilucidar, los resultados expuestos más adelante corresponden al análisis realizado sobre las 10 empresas restantes <sup>59</sup>.

En función de la metodología seleccionada y de los datos obtenidos, se calcularon cuatro *betas de mercado* y nueve *betas contables*. En primer lugar se indicará la simbología y terminología utilizada y posteriormente se definirán las ecuaciones que determinan los diferentes tipos de *betas* <sup>60</sup>.

---

<sup>57</sup> Según declaraciones de las mismas y que fueron de conocimiento público. Pero, como se verá más adelante, y con extrañeza, no afectaron a los resultados contables.

<sup>58</sup> El estudio de subperíodos está realizado en las investigaciones de Beaver y Manegold y en el de Beaver, Kettler y Scholes citados anteriormente.

<sup>59</sup> El listado de las empresas analizadas se encuentra en el Anexo III.

<sup>60</sup> Pueden existir algunas diferencias en las notaciones simbólicas con respecto a la primera parte del presente, pero esas diferencias no son conceptuales.

Símbolos y términos

$\bar{R}_j$  = rendimientos de mercado trimestrales de la acción  $j$ .

$\bar{R}_m$  = rendimientos de mercado trimestrales del Merval.

$\bar{R}_{jm}$  = rendimientos de mercado mensuales de la acción  $j$ .

$\bar{R}_{mm}$  = rendimientos de mercado mensuales del Merval.

$\bar{R}_{IMm}$  = rendimientos de mercado trimestrales del Índice Muestral.

$\bar{R}_{IMmm}$  = rendimientos de mercado mensuales del Muestral.

$ROA$  = rendimientos contables antes de intereses e impuestos trimestrales sobre los activos totales de la empresa  $j$ .

$ROE$  = rendimientos contables después de intereses e impuestos trimestrales sobre el patrimonio neto de la empresa  $j$ .

$EPR$  = rendimientos contables después de intereses e impuestos trimestrales sobre el valor de mercado de la empresa  $j$ .

$\bar{R}_{IMc}$  = rendimientos contables,  $ROA$ ,  $ROE$  o  $EPR$ , según el caso, trimestrales del Muestral <sup>61</sup>.

**Determinación de tipos de betas**▪ **Beta de mercado A**

$$\beta_{Am} = \frac{COV(\bar{R}_j, \bar{R}_m)}{VAR(\bar{R}_m)}$$

La covarianza entre los rendimientos de mercado de la acción y los rendimientos de mercado del Merval, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado de Merval.

▪ **Beta de mercado B**

$$\beta_{Bm} = \frac{COV(\bar{R}_{jm}, \bar{R}_{mm})}{VAR(\bar{R}_{mm})}$$

La covarianza entre los rendimientos de mercado de la acción y los rendimientos de mercado del Merval, ambos mensuales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado de Merval.

▪ **Beta de mercado C**

$$\beta_{Cm} = \frac{COV(\bar{R}_j, \bar{R}_{IMm})}{VAR(\bar{R}_{IMm})}$$

La covarianza entre los rendimientos de mercado de la acción y los rendimientos de mercado del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado del Muestral.

▪ **Beta de mercado D**

$$\beta_{Dm} = \frac{COV(\bar{R}_{jm}, \bar{R}_{IMmm})}{VAR(\bar{R}_{IMmm})}$$

<sup>61</sup> Para ver cómo se calcula el rendimiento contable del Muestral, ver Ecuaciones 31, 32 y 33.

La covarianza entre los rendimientos de mercado de la acción y los rendimientos de mercado del Muestral, ambos mensuales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado del Muestral.

▪ **Beta contable E**

$$\beta_{Ec} = \frac{COV(ROA, \bar{R}_m)}{VAR(\bar{R}_m)}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, ROA, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del Merval, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado de Merval.

▪ **Beta contable F**

$$\beta_{Fc} = \frac{COV(ROE, \bar{R}_m)}{VAR(\bar{R}_m)}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, ROE, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del Merval, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado de Merval.

▪ **Beta contable G**

$$\beta_{Gc} = \frac{COV(EPR, \bar{R}_m)}{VAR(\bar{R}_m)}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, EPR, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del Merval, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado de Merval.

▪ **Beta contable H**

$$\beta_{Hc} = \frac{COV(ROA, \bar{R}_{IMm})}{VAR(\bar{R}_{IMm})}$$

**La covarianza entre los rendimientos contables, roa, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado del muestral.**

▪ **Beta contable I**

$$\beta_{Ic} = \frac{COV(ROE, \bar{R}_{IMm})}{VAR(\bar{R}_{IMm})}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, ROE, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado del Muestral.

▪ **Beta contable J**

$$\beta_{Jc} = \frac{COV(EPR, \bar{R}_{IMm})}{VAR(\bar{R}_{IMm})}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, EPR, de la empresa bajo consideración y los rendimientos de mercado del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos de mercado del Muestral.

▪ **Beta contable K**

$$\beta_{Kc} = \frac{COV(ROA, \bar{R}_{IMc})}{VAR(\bar{R}_{IMc})}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, ROA, de la empresa bajo consideración y los rendimientos contables del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos contables del Muestral.

▪ **Beta contable L**

$$\beta_{Lc} = \frac{COV(ROE, \bar{R}_{IMc})}{VAR(\bar{R}_{IMc})}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, ROE, de la empresa bajo consideración y los rendimientos contables del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos contables del Muestral.

▪ **Beta contable M**

$$\beta_{Mc} = \frac{COV(EPR, \bar{R}_{IMc})}{VAR(\bar{R}_{IMc})}$$

La covarianza entre los rendimientos contables, EPR, de la empresa bajo consideración y los rendimientos contables del Muestral, ambos trimestrales, dividido la varianza de los rendimientos contables del Muestral.

Tanto los *betas contables* como los *betas de mercado* fueron calculados realizando un análisis de regresión lineal entre los rendimientos (contables o de mercado, según el caso) y los rendimientos de los índices seleccionados (contables o de mercado, según el caso).

Para el cálculo de los *betas de mercado* se analizaron los siguientes datos para cada acción:

1. Las cotizaciones a fin de cada mes, para obtener el flujo de ganancias o pérdidas de capital;
2. Los dividendos tomados en el período en que fueron pagados.

El rendimiento de las acciones, en período  $t$  determinado, puede definirse como los dividendos por acción cobrados más las ganancias (o pérdidas) de capital, dividido el precio del período anterior.

$$\bar{R}_{j_t} = \frac{D_t + P_t}{P_{t-1}} \quad \text{Ecuación 25}$$

donde:

$\bar{R}_{j_t}$  = rendimiento de la acción  $j$  al final del período  $t$ .

$D_t$  = dividendos pagados por acción durante el período  $t$ .

$P_t$  = precio de la acción  $j$  al final del período  $t$ .

$P_{t-1}$  = precio de la acción  $j$  al comienzo del período  $t$ .

Como se expresó más arriba en la sección “*Beta Contable*”, con el fin de brindar mayor detalle al estudio realizado se utilizaron dos índices como índices de mercado. Por un lado se utilizó el índice Merval (índice elaborado por el Mercado de Valores S.A.) considerado como el índice más representativo del mercado accionario de nuestro país, ya que en él se encuentran las acciones que, en su conjunto, conforman el 80% del volumen operado en el mercado. Para el cálculo del rendimiento de la cartera de mercado, se tomaron los distintos valores que tomó dicho índice al final de cada mes.

$$\bar{R}_{mt} = \frac{M_t - M_{t-1}}{M_{t-1}} \quad \text{Ecuación 26}$$

donde:

$\bar{R}_{mt}$  = rendimiento del índice Merval al final del período  $t$ .

$M_t$  = valor del índice Merval al final del período  $t$ .

$M_{t-1}$  = valor del índice Merval al comienzo del período  $t$ .

Por otro lado, se calculó el rendimiento de mercado de la cartera de diseño propio (que se ha denominado *Índice Muestral*) integrada en partes iguales por las 10 empresas de la muestra utilizada.

$$\bar{R}_{IMm} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{R}_{it}}{n} \quad \text{Ecuación 27}$$

donde:

$\bar{R}_{IMm}$  = rendimiento de mercado del Muestral.

$n$  = cantidad de acciones.

En los trabajos analizados en la sección “*Estudios empíricos realizados*” se calcularon los rendimientos del índice de mercado en forma mensual. Aquí, sin embargo, se ha optado por calcularlos en las dos formas: mensuales y trimestrales; esto último como forma de homogeneizar los datos contables con los de mercado.

Los datos contables surgen de los respectivos estados contables trimestrales oficiales presentados por las empresas ante la Comisión Nacional de Valores y la Bolsa de Comercio de la ciudad de Buenos Aires durante el período mencionado. Cabe recordar que, si bien las empresas deben formular sus estados contables en forma anual, aquellas que cotizan en bolsa tienen además la obligación de presentarlos trimestralmente, de esta manera los inversionistas conocen el desempeño de la misma a intervalos menores que en el caso de empresas que solamente presenten sus estados una vez al año. Dado el período de tiempo analizado, para el cálculo de los *betas contables* se tomaron los rendimientos trimestrales de las empresas durante cinco años obteniéndose 21 <sup>62</sup> series de datos. Los datos analizados son:

1. Resultados operativos (antes de intereses e impuestos) <sup>63</sup>;
2. Resultados netos (después de intereses e impuestos);
3. Activos Totales;
4. Patrimonio Neto;
5. Cantidad de acciones en circulación.

<sup>62</sup> El inicial, correspondiente a diciembre de 1994.

<sup>63</sup> *EBIT: earnings before interests and taxes.*

Al hacer referencia al *beta contable* se estableció que los rendimientos contables de una empresa surgen de la división entre las ganancias y alguna medida como por ejemplo, activos totales o patrimonio neto. Siguiendo la metodología empleada por BEAVER y MANEGOLD <sup>64</sup>, en el presente estudio se calcularon tres tipos distintos de rendimientos contables:

1. ROA (*return over assets*): Resultado antes de intereses e impuestos (EBIT) sobre total de activos. Al definir el rendimiento contable sobre el total de activos se está calculando un rendimiento para toda la empresa, y no solamente para los accionistas. Dado que el *beta de mercado* es una medida del riesgo de una acción, no de la firma en su conjunto, lo más apropiado sería trabajar con alguna medida que considere el patrimonio neto (*equity*).

$$\text{ROA} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Activos Totales}} \quad \text{Ecuación 28}$$

2. ROE (*return over equity*): surge del cociente entre el resultado neto (disponible para los accionistas) y el valor de libros de las acciones. El resultado es una tasa de rendimiento de las acciones definida únicamente en términos contables.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Patrimonio Neto}} \quad \text{Ecuación 29}$$

3. EPR (*earnings price ratio*): es el cociente entre el resultado neto y el valor de mercado de la empresa, el cual surge del producto entre el precio de cotización por la cantidad de acciones. Este índice fue empleado por BEAVER, KETTLER y SCHOLLES <sup>65</sup>, quienes sugieren que mide el rendimiento con menor error que una medida meramente contable. Por ejemplo, el valor de mercado reflejará los cambios en el valor de la empresa que son ignorados por el sistema contable. La desventaja de esta medida de rendimiento es que la serie no está definida exclusivamente en términos contables, y por lo tanto podría reflejar cambios en los valores de mercado, p.ej. un cambio en la tasa de interés de mercado.

$$\text{EPR} = \frac{\text{Resultado Neto}}{\text{Cotización} \times \text{Cantidad de Acciones}} \quad \text{Ecuación 30}$$

La cuestión fundamental es decidirse por uno de estos tres índices de rendimiento. Según MAZLUMIAN y SERROT "... lo ideal sería considerar la utilidad operativa, es decir, las ventas netas menos los costos de mercadería vendida y no la utilidad final (*bottom line*)" <sup>66</sup>. Ambos autores sostienen que la utilidad neta está de alguna manera "contaminada" con resultados extraordinarios así como con ciertos procedimientos contables existentes para la confección de los estados contables. En el presente trabajo se analizan los tres índices de rendimiento indicados más arriba con el objeto de no descartar ningún resultado significativo.

Para el cálculo del *beta de mercado* se tomaron los dos índices ya señalados, el Merval de mercado y el Muestral de mercado. Para calcular el *beta contable*, sin perjuicio de tomar las tres tasas de rendimiento contable ya señaladas, se realizó la comparación contra tres índices: el Merval de mercado, el Muestral de mercado y el Muestral contable. En este último caso, si para la empresa se toma el ROA, para el Muestral también, y así sucesivamente.

<sup>64</sup> William Beaver y James Manegold, op. cit., p.245

<sup>65</sup> William Beaver, Paul Kettler y Myron Scholes, op. cit., p.666

<sup>66</sup> Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot, op. cit.

$$R_{IMc} = \frac{\sum_{i=1}^n ROA_i}{n} \quad \text{Ecuación 31}$$

donde:

$R_{IMc}$  = rendimiento contable del Muestral, base ROA.

$$R_{IMc} = \frac{\sum_{i=1}^n ROE_i}{n} \quad \text{Ecuación 32}$$

donde:

$R_{IMc}$  = rendimiento contable del Muestral, base ROE.

$$R_{IMc} = \frac{\sum_{i=1}^n EPR_i}{n} \quad \text{Ecuación 33}$$

donde:

$R_{IMc}$  = rendimiento contable del Muestral, base EPR.

Resulta necesario aclarar que en los estudios empíricos ya mencionados anteriormente, tanto los rendimientos de mercado como los contables son ajustados mediante la aplicación del logaritmo natural. Sin embargo, BEAVER y MANEGOLD establecen que “*resultados de un estudio anterior realizado por Manegold ... indican que los betas calculados bajo la forma no-logarítmica estuvieron altamente correlacionados con aquellos estimados bajo la transformación logarítmica (en el orden de 0,95 a 1)*”<sup>67</sup>. No obstante, el análisis del presente trabajo se realizó tomando tanto rendimientos no-logarítmicos como logarítmicos, obteniendo como resultado coeficientes de correlación similares<sup>68</sup>.

La Tabla 28 resume todos los *betas* a ser calculados.

Por último, una vez obtenidos los *betas*, se calcularon los coeficientes de correlación para conocer el grado de asociación entre las distintas variables. Resulta oportuno aclarar que los coeficientes de correlación varían entre  $-1$  y  $+1$ , siendo  $-1$  el caso de correlación negativa perfecta lo cual significa que al incrementarse la variable X, la variable Y disminuirá en la misma proporción; por otro lado, si el coeficiente de correlación es 0, indica la falta absoluta de correlación, donde no existe relación entre las variables X e Y; por último el coeficiente de correlación igual a  $+1$  demuestra la existencia de correlación positiva perfecta, en el cual al aumentar la variable X, la variable Y lo hará en la misma proporción. El objetivo del estudio es hallar un coeficiente de correlación entre el *beta contable* y el *beta de mercado* cercano a 1, con lo cual estaríamos en presencia de sustitutos.

<sup>67</sup> William Beaver y James Manegold, op. cit., p.246.

<sup>68</sup> A los efectos de una exposición más clara, en el cuerpo principal del presente trabajo se exponen únicamente los resultados hallados bajo la forma no-logarítmica. En el Anexo II se agrega una comparación entre los betas hallados bajo la forma logarítmica y la no-logarítmica.

Betas de Mercado	Betas Contables
<b>A)</b> rendimientos de mercado trimestrales de la acción <i>j</i> contra el rendimiento trimestral del Merval ( $\beta_{Am}$ ).	<b>E), F) y G)</b> rendimientos contables trimestrales de la empresa <i>j</i> contra el rendimiento trimestral del Merval ( $\beta_{Ec}$ , $\beta_{Fc}$ y $\beta_{Gc}$ ). Según sea ROA, ROE o EPR.
<b>B)</b> rendimientos de mercado mensuales de la acción <i>j</i> contra el rendimiento mensual del Merval ( $\beta_{Bm}$ ).	<b>H), I) y J)</b> rendimientos contables trimestrales de la empresa <i>j</i> contra el rendimiento trimestral de mercado del Muestral ( $\beta_{Hc}$ , $\beta_{Ic}$ y $\beta_{Jc}$ ). Según sea ROA, ROE o EPR.
<b>C)</b> rendimientos de mercado trimestrales de la acción <i>j</i> contra el rendimiento trimestral del Muestral ( $\beta_{Cm}$ ).	<b>K), L) y M)</b> rendimientos contables trimestrales de la empresa <i>j</i> contra el rendimiento trimestral del Muestral ( $\beta_{Kc}$ , $\beta_{Lc}$ y $\beta_{Mc}$ ). Según sea ROA, ROE o EPR.
<b>D)</b> rendimientos de mercado mensuales de la acción <i>j</i> contra el rendimiento mensual del Muestral ( $\beta_{Dm}$ ).	

Tabla 28 - Resumen de betas calculados.

**Resultados obtenidos**

**Correlación entre rendimientos**

Para brindar un primer pantallazo de la situación, se analizó el grado de correlación entre el rendimiento de mercado del Merval y el rendimiento de mercado del Muestral, obteniendo como resultado un coeficiente de correlación igual a 0,963 tanto para el caso de rendimientos trimestrales como para los rendimientos mensuales.

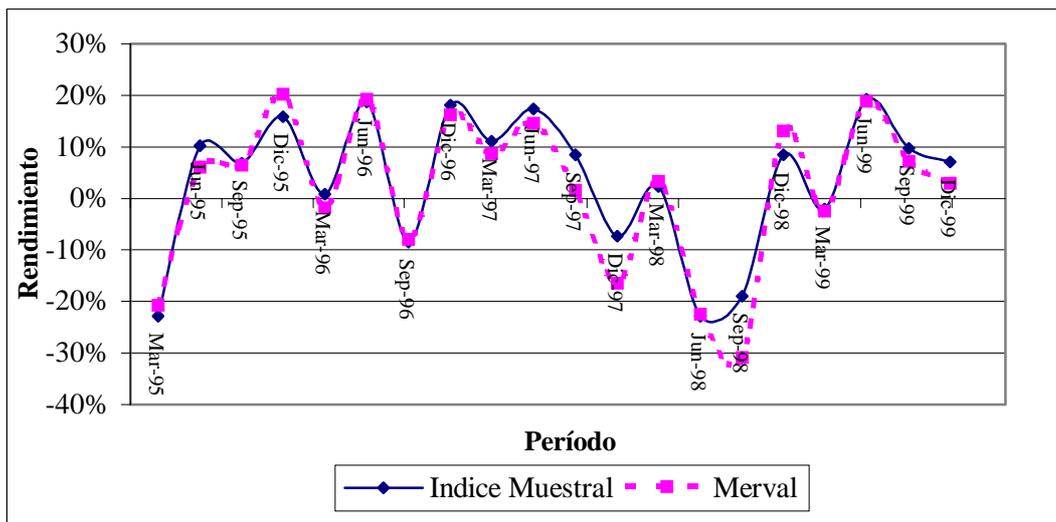


Gráfico 28: Comparación entre series de rendimientos de mercado trimestrales.

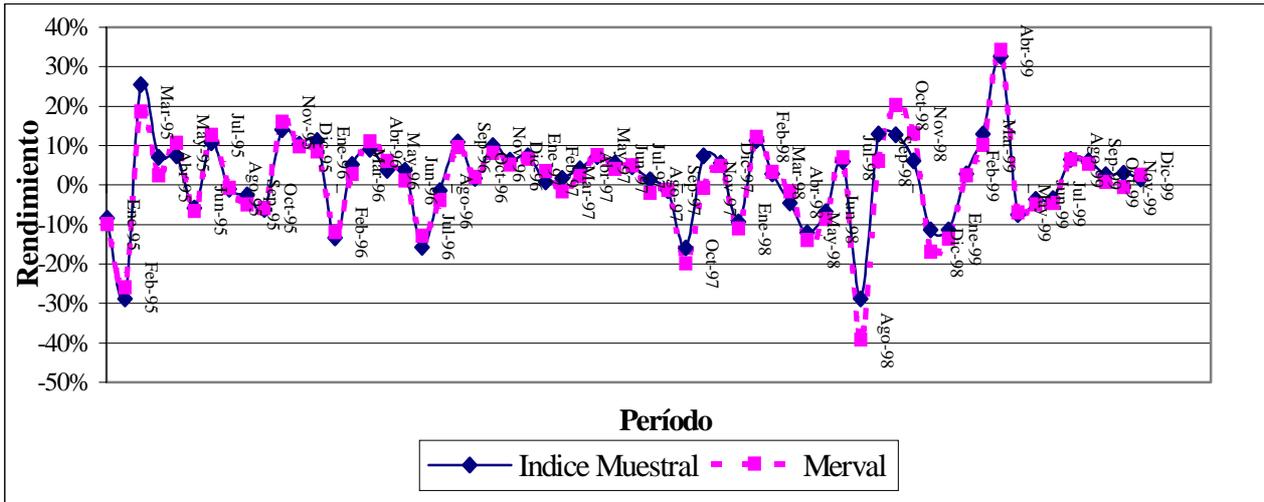


Gráfico 29: Comparación entre series de rendimientos de mercado mensuales.

Como se observa en los Gráficos 28 y 29 la correlación entre el rendimiento del Merval y el rendimiento del Muestral es prácticamente perfecta en sentido positivo, con lo cual se puede establecer que son sustitutos bastante razonables, no obstante, el cálculo de los *betas de mercado* se realizó tomando ambos rendimientos, de modo tal de presentar una mayor gama de resultados.

El Gráfico 30 presenta las series de rendimientos contables, es decir, sobre la base del ROA, ROE y EPR <sup>69</sup>.

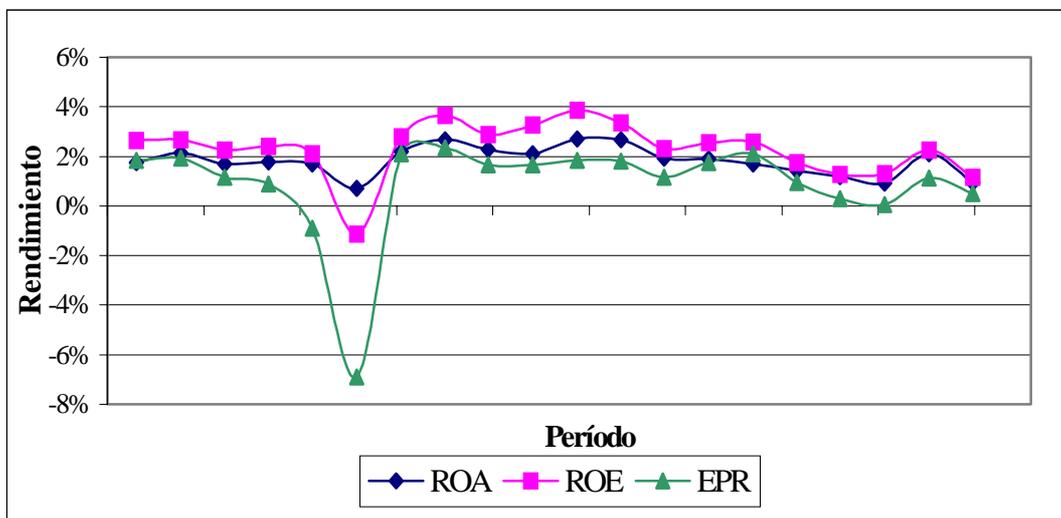


Gráfico 30: Comparación entre series de rendimientos contables.

La Tabla 29 presenta los coeficientes de correlación entre los rendimientos contables. La correlación entre los rendimientos meramente contables, aquellos que son calculados con datos surgidos únicamente de los estados contables como son el ROA y el ROE, tienen la más alta correlación (línea 1). Al establecer la correlación contra el EPR se obtiene un mayor coeficiente con el ROE (línea 3) que con el ROA (línea 2).

<sup>69</sup> La caída que sufre el EPR entre marzo y junio de 1996, se debe a un bajo rendimiento de Acindar.

Línea	Rendimiento	Coefficiente de correlación
1	ROA contra ROE	0,903
2	ROA contra EPR	0,661
3	ROE contra EPR	0,875

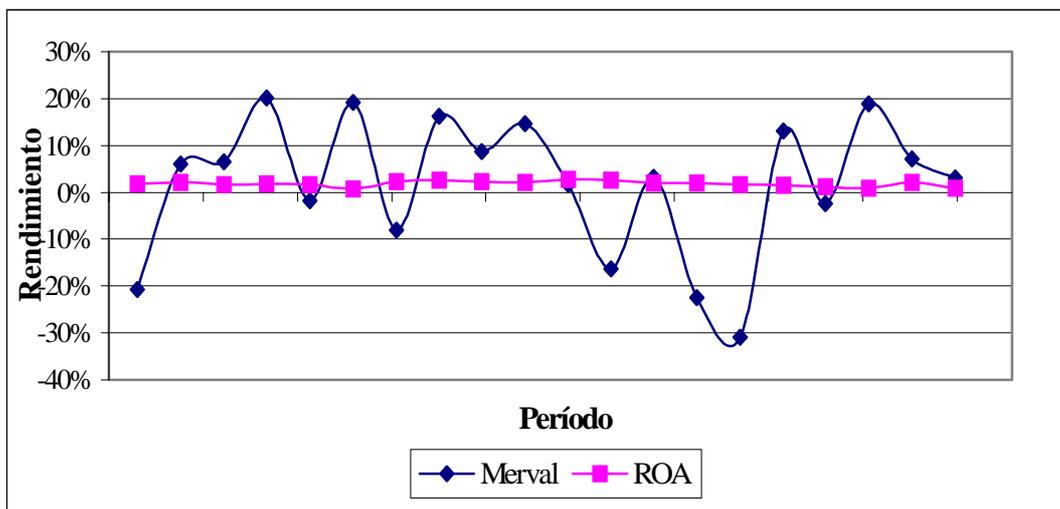
**Tabla 29: Correlación entre rendimientos contables.**

En la Tabla 30, se presentan los coeficientes de correlación entre el rendimiento trimestral del Merval y los rendimientos contables. Los coeficientes de correlación encontrados en este caso, son negativos para los tres índices contables.

Línea	Rendimiento	Coefficiente de correlación
1	ROA contra Merval	-0,195
2	ROE contra Merval	-0,286
3	EPR contra Merval	-0,369

**Tabla 30: Correlación entre rendimientos contables y Merval.**

Los coeficientes anteriores indican que el mercado y los resultados contables no se comportan de igual manera. Esto no sería extraño si se considera que la contabilidad presenta datos históricos, muestra la historia de la empresa (el pasado); mientras que el mercado se basa, principalmente en expectativas, es decir, tiene una mirada hacia el futuro. Los Gráficos 31, 32 y 33 muestran el comportamiento de las series respectivas.



**Gráfico 31: Comparación entre ROA y Merval.**

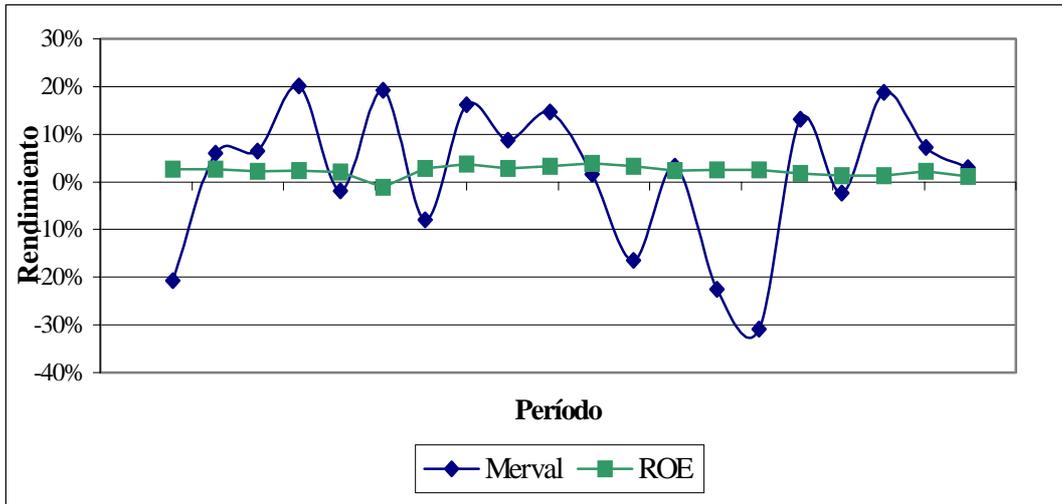


Gráfico 32: Comparación entre ROE y Merval.

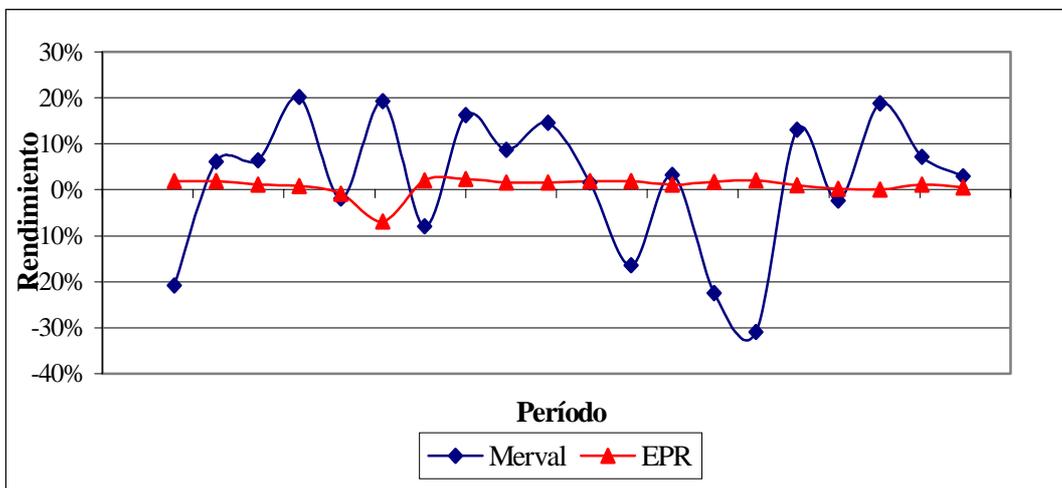


Gráfico 33: Comparación entre EPR y Merval.

Sin embargo, suponiendo que los estados contables estén reflejando tardíamente lo que está ocurriendo en el mercado <sup>70</sup>, con el objetivo de comparar ambos rendimientos sin estar expuesto al efecto temporal, se rezagaron <sup>71</sup> los rendimientos de mercado un trimestre respecto a los contables, y se realizó un análisis de correlación cuyos resultados se exponen a continuación:

Rendimiento	Coefficiente de correlación t+1
ROA contra Merval	0,139
ROE contra Merval	0,094
EPR contra Merval	-0,050

Tabla 31: Correlación entre rendimientos contables y Merval (t+1)

<sup>70</sup> Recordemos los efectos *tequila* a principios de 1995, la crisis de los mercados asiáticos fines de 1997, el default ruso de mediados de 1998 y la devaluación del real (Brasil) a principios de 1999.

<sup>71</sup> Es decir, lo que ocurrió en el mercado en el primer trimestre recién podría afectar los resultados contables del segundo trimestre.

Comparando las Tablas 30 y 31, pareciera que se confirma en alguna medida la existencia de algún efecto temporal, ya que se observa un aumento en los coeficientes de correlación cuando se realiza el desplazamiento de un trimestre. Sin embargo, también se desprende que, pese a existir un aumento en la correlación, ésta sigue siendo muy baja –más aún estaría indicando una independencia estadística–, lo cual podría significar la inexistencia de una relación entre los rendimientos contables y de mercado. Los Gráficos 34, 35 y 36 reflejan el efecto desplazamiento.

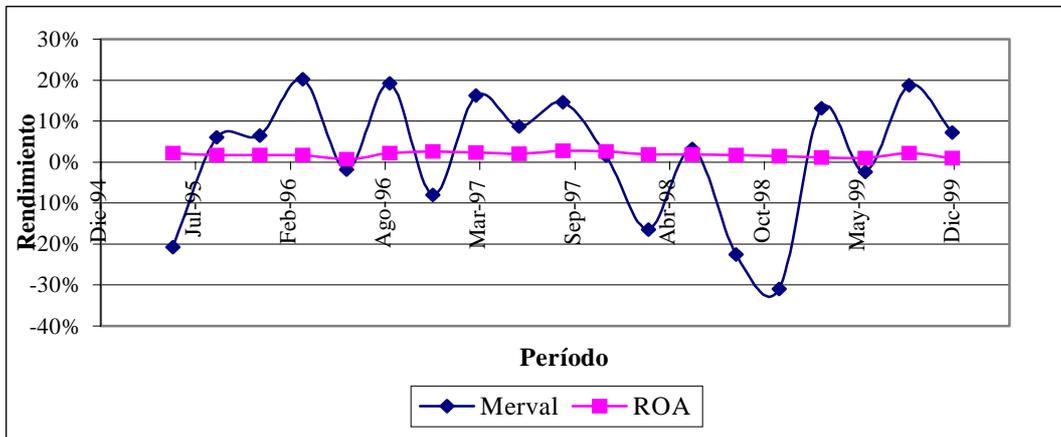


Gráfico 34: Comparación entre ROA y Merval (t+1).

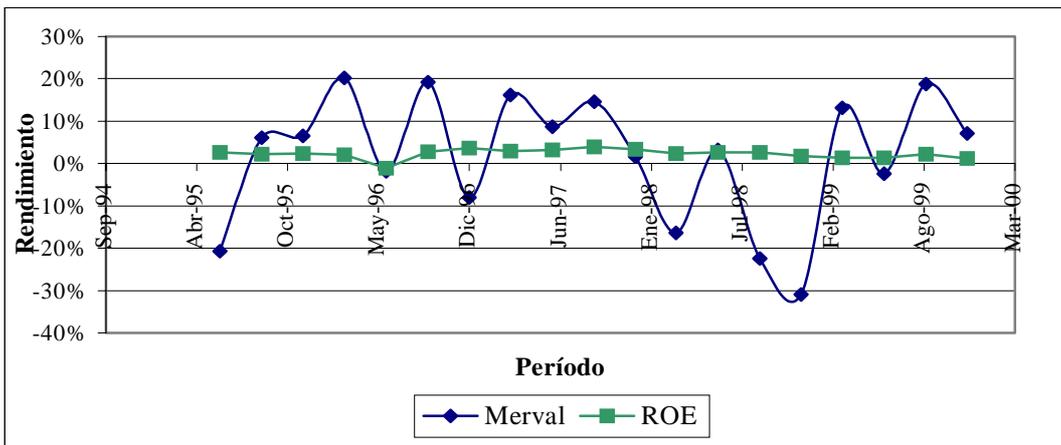


Gráfico 35: Comparación entre ROE y Merval (t+1).

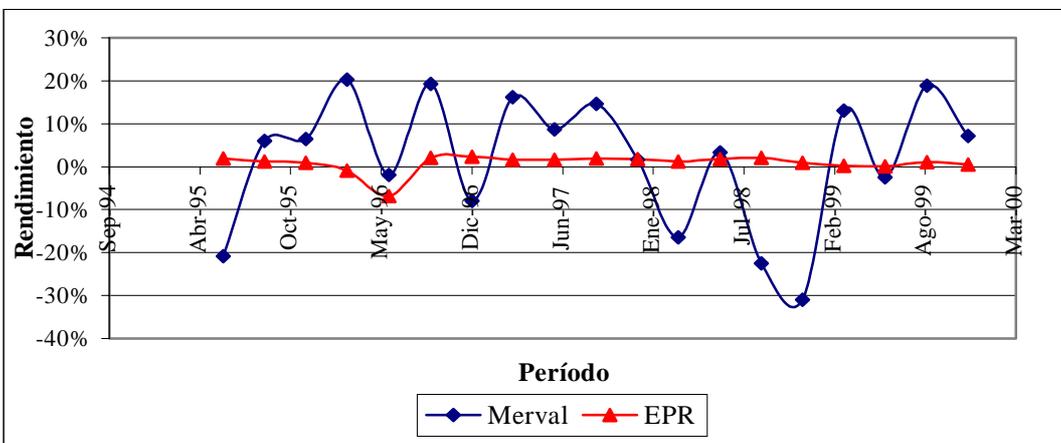


Gráfico 36: Comparación entre EPR y Merval (t+1).

Haciendo la estimación para un desfase de dos trimestres, los resultados no son más significativos.

Rendimiento	Coefficiente de correlación t+1	Coefficiente de correlación t+2
ROA contra Merval	0,139	0,086
ROE contra Merval	0,094	0,009
EPR contra Merval	-0,050	-0,233

Tabla 32: Correlación entre rendimientos contables y Merval (t+1 y t+2)

### Betas de mercado

Para el cálculo de los *betas de mercado* (que se exponen en la Tabla 33), tal como se expuso en la sección “Beta de mercado: concepto y estimación”, se utilizó el método de los mínimos cuadrados y las ecuaciones ya señaladas. En el Anexo III podrá verse la lista de empresas que integran la muestra y sus siglas y, en la Tabla 28 la lista de *betas*. En primer lugar se exponen los *betas* calculados con datos mensuales ( $\beta_{Bm}$  y  $\beta_{Dm}$ ) y luego los calculados con datos trimestrales ( $\beta_{Am}$  y  $\beta_{Cm}$ ).

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Bm}$	1,42	0,64	1,21	1,08	1,29	0,81	0,86	0,23	0,91	0,53
$\beta_{Dm}$	1,46	0,72	1,29	1,21	1,46	0,82	0,93	0,48	1,04	0,58
$\beta_{Am}$	1,65	1,02	1,12	0,72	0,68	1,01	0,94	0,68	0,33	0,58
$\beta_{Cm}$	1,86	1,12	1,30	0,76	0,74	1,12	1,09	0,88	0,49	0,62

Tabla 33: *Betas de mercado.*

A modo de ejemplo, el Gráfico 37 muestra el mapa de puntos de los rendimientos trimestrales de Telefónica de Argentina y los rendimientos trimestrales del Merval ( $\beta_{Am}$ ). La ecuación que figura en la esquina inferior derecha corresponde a la recta que minimiza la suma del cuadrado de las desviaciones, siendo la pendiente de la recta el mejor estimador del *beta* para el período y la intersección con el eje el mejor estimador del *alfa*<sup>72</sup>.

<sup>72</sup> El resto de los indicadores estadísticos calculados se encuentran en el Anexo I.

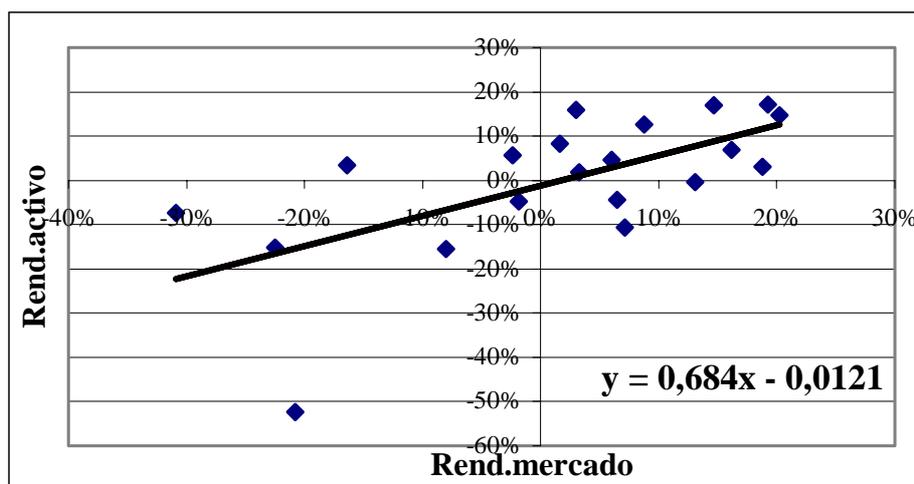


Gráfico 37: Beta de mercado de Telefónica de Argentina (base Merval trimestral).

La Tabla 34 muestra los coeficientes  $r^2$  que representan la proporción correspondiente a la varianza de los rendimientos que puede ser explicada por los movimientos en los rendimientos del mercado. Obsérvese los altos valores que toma este coeficiente, con lo cual se podría establecer que la variación de los rendimientos de las acciones se debe en muy buena parte a los cambios en el mercado:

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Bm}$	0,82	0,42	0,80	0,73	0,65	0,59	0,75	0,03	0,63	0,51
$\beta_{Dm}$	0,75	0,47	0,80	0,80	0,73	0,53	0,77	0,11	0,72	0,52
$\beta_{Am}$	0,71	0,52	0,64	0,64	0,62	0,73	0,61	0,40	0,15	0,58
$\beta_{Cm}$	0,74	0,51	0,72	0,59	0,61	0,74	0,68	0,56	0,27	0,55

Tabla 34: Coeficientes  $r^2$  de los betas de mercado.

En la Tabla 35 se expone el promedio de los *betas de mercado* y su desvío estándar, calculado en función de los datos de la Tabla 33. También el promedio de los  $r^2$  correspondiente a los datos de la Tabla 34.

Beta	Promedio	Desvío Estándar	Promedio $r^2$
$\beta_{Bm}$	0,90	0,37	0,594
$\beta_{Dm}$	1,00	0,35	0,620
$\beta_{Am}$	0,87	0,36	0,560
$\beta_{Cm}$	1,00	0,39	0,597

Tabla 35: Resumen *betas de mercado*.

De la Tabla 35 surge que los valores promedio de *beta* son similares, o razonablemente similares, independientemente del índice de mercado utilizado y del período analizado (sean datos trimestrales o mensuales). Sin embargo, si se analiza el grado de correlación existente entre ellos se presentan claras diferencias. La Tabla 36 muestra los coeficientes de correlación entre los distintos *betas de mercado* calculados anteriormente. Se observa claramente que la presunta

indiferencia entre los *betas de mercado* se presenta cuando se analizan períodos de tiempo similares. Es decir, los mayores coeficientes de correlación se dan cuando se comparan *betas de mercado* calculados sobre rendimientos trimestrales exclusivamente (0,989) o sobre rendimientos mensuales (0,981). Al analizar los valores obtenidos de comparar períodos que no son similares (mensuales con trimestrales o viceversa) se observan bajos coeficientes de correlación. Por lo tanto, no existe indiferencia al mezclar períodos.

Comparación entre betas de mercado	Coefficiente de Correlación
$\beta_{Cm} - \beta_{Am}$	0,989
$\beta_{Cm} - \beta_{Dm}$	0,362
$\beta_{Cm} - \beta_{Bm}$	0,435
$\beta_{Am} - \beta_{Dm}$	0,378
$\beta_{Am} - \beta_{Bm}$	0,462
$\beta_{Dm} - \beta_{Bm}$	0,981

**Tabla 36: Coeficientes de correlación entre *betas de mercado*.**

### Betas contables

En cuanto a la periodicidad de los datos BEAVER y MANEGOLD utilizaron datos contables anuales, mientras que MAZLUMIAN y SERROT lo hicieron con datos trimestrales <sup>73</sup>. El análisis realizado adopta la segunda metodología de manera tal de incrementar el número de observaciones. Por otra parte, para seguir comparando períodos homogéneos se han tomado los rendimientos de los índices de mercado en forma trimestral.

En primer lugar, se calculan los *betas contables* tomando el rendimiento de mercado del Merval. Los resultados obtenidos son los siguientes:

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Ec}$	-0,09	0,00	-0,06	0,01	0,00	0,03	0,04	-0,01	-0,02	0,01
$\beta_{Fc}$	-0,23	0,01	-0,06	0,00	0,00	0,04	0,05	-0,01	-0,01	0,01
$\beta_{Gc}$	-0,42	-0,01	-0,07	-0,01	-0,01	0,02	0,01	-0,01	0,00	0,00

**Tabla 37: *Betas contables* (base Merval).**

A modo de ejemplo se muestra un gráfico de dispersión del *beta contable* (en base al ROA) de Telefónica de Argentina, el cual fue calculado tomando los rendimientos trimestrales del Merval como índice de mercado ( $\beta_{Ec}$  en la tabla anterior).

<sup>73</sup> El hecho de trabajar con un amplio período de tiempo (1951-1969) es lo que posibilita a Beaver y Manegold a tomar datos anuales. William Beaver y James Manegold, op. cit. Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot, op. cit.

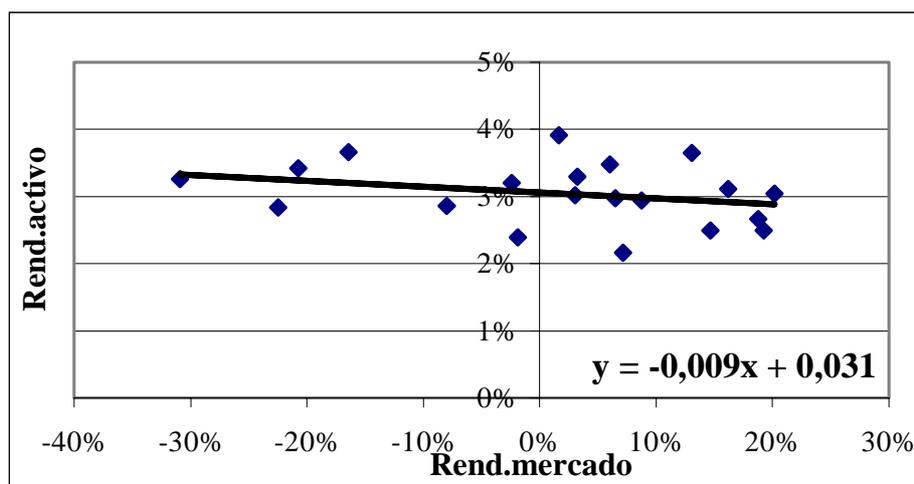


Gráfico 38: *Beta contable* (base ROA) de Telefónica de Argentina ( $\beta_{Ec}$ ).

Nuevamente se presenta la tabla correspondiente a los coeficientes  $r^2$  calculados para los *betas contables* tomando al Merval como índice de mercado:

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Ec}$	0,117	0,002	0,119	0,079	0,050	0,208	0,102	0,082	0,242	0,040
$\beta_{Fc}$	0,119	0,005	0,117	0,000	0,001	0,204	0,138	0,137	0,097	0,013
$\beta_{Gc}$	0,099	0,007	0,257	0,095	0,118	0,133	0,030	0,068	0,002	0,004

Tabla 38: Coeficientes  $r^2$  de los *betas contables* (base Merval).

Los resultados son poco significativos y se deben a la combinación de datos contables con datos de mercado. El objetivo de la presente investigación era demostrar si el *beta contable* era o no un buen sustituto del *beta de mercado*, para utilizarlo como análisis suplementario y/o para aplicarlo a empresas de capital cerrado. Hasta el momento queda demostrado que el *beta contable* no es un buen sustituto, ya que la relación indicaría algo cercano a la independencia estadística. Resulta relevante que la marcha de las empresas, según las ve el mercado, es diferente a lo que muestran los estados contables de las mismas. En la Tabla 39 se resumen los parámetros estadísticos de los *betas contables* tomando al Merval como índice de mercado.

Beta	Promedio	Desvío Estándar	Promedio $r^2$
$\beta_{Ec}$	-0,01	0,04	0,104
$\beta_{Fc}$	-0,02	0,08	0,083
$\beta_{Gc}$	-0,05	0,13	0,081

Tabla 39: Resumen *betas contables* (base Merval).

En la Tabla 40 se indican los *betas contables* tomando el rendimiento de mercado del Muestral. Puede apreciarse que la situación no cambia.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Hc}$	-0,09	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,04	0,04	-0,01	-0,02	0,02
$\beta_{Ic}$	-0,24	0,02	-0,06	0,00	0,00	0,05	0,06	-0,01	-0,01	0,01
$\beta_{Jc}$	-0,43	0,00	-0,08	-0,01	-0,01	0,03	0,01	-0,01	0,00	0,00

Tabla 40: *Betas contables* (base Muestral de mercado).

El Gráfico 39 representa el *beta contable* (ROA) de Telefónica de Argentina, el cual fue calculado tomando los rendimientos trimestrales de mercado del Muestral como índice de mercado ( $\beta_{Hc}$  en la Tabla 40). Puede advertirse en el gráfico que los rendimientos contables de Telefónica prácticamente no se alteran (eje vertical), aún cuando se suceden fuertes movimientos de mercado (eje horizontal).

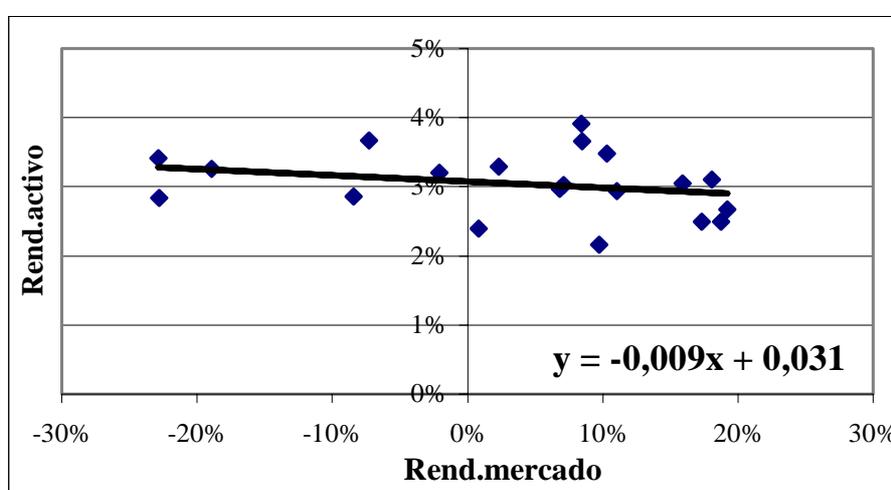


Gráfico 39: *Beta contable* (base ROA) de Telefónica de Argentina ( $\beta_{Hc}$ ).

En la Tabla 41 se presentan los coeficientes  $r^2$  calculados para los *betas contables* tomando los rendimientos de mercado del Muestral como índice de mercado.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Hc}$	0,096	0,014	0,079	0,074	0,013	0,259	0,109	0,067	0,211	0,069
$\beta_{Ic}$	0,103	0,035	0,080	0,001	0,000	0,239	0,157	0,100	0,078	0,017
$\beta_{Jc}$	0,084	0,001	0,266	0,083	0,163	0,129	0,023	0,064	0,000	0,002

Tabla 41: Coeficientes  $r^2$  de los *betas contables* (base Muestral de mercado).

Los resultados de las Tablas 40 y 41 no difieren de los expuestos en las Tablas 37 y 38, lo cual no es extraño –atento a lo señalado más arriba– dado que ambos *betas* están considerando rendimientos de mercado (Merval y Muestral) y, recordemos (Gráfico 28), que estas dos series de rendimientos de mercado se encuentran altamente correlacionadas (0,963). La Tabla 42 confirma lo anterior, dado que los valores expuestos en ella son prácticamente los mismos que los presentados en la Tabla 39 (Merval).

Beta	Promedio	Desvío Estándar	Promedio $r^2$
$\beta_{Hc}$	-0,005	0,04	0,099
$\beta_{Ic}$	-0,02	0,08	0,081
$\beta_{Jc}$	-0,05	0,14	0,082

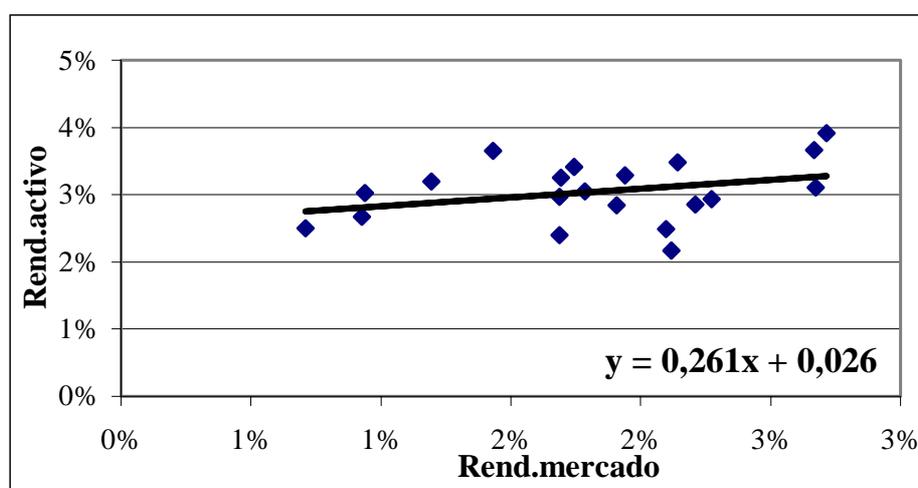
**Tabla 42: Resumen betas contables (base Muestral de mercado)**

Sin embargo, siguiendo la metodología expuesta en otros trabajos empíricos consultados, los cuales recomiendan el uso del promedio de los rendimientos contables como índice de mercado, en nuestro caso el Muestral contable, los *betas contables* sufren un importante incremento.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Kc}$	4,30	0,94	2,89	0,18	-0,02	-0,03	0,44	0,26	0,26	0,77
$\beta_{Lc}$	7,84	0,44	1,11	0,15	-0,11	0,10	-0,04	0,12	0,11	0,28
$\beta_{Mc}$	9,79	0,13	0,14	0,03	0,00	-0,05	-0,09	0,05	0,02	-0,02

**Tabla 43: Betas contables (base Muestral contable).**

A modo de ejemplo, el Gráfico 40, muestra el comportamiento del *beta contable* (ROA) de Telefónica de Argentina, considerando los rendimientos contables del Muestral ( $\beta_{Kc}$ ).



**Gráfico 40: Beta contable (base ROA) de Telefónica de Argentina ( $\beta_{Kc}$ ).**

Los coeficientes  $r^2$  para los *betas contables* tomando como índice de mercado el promedio de los rendimientos contables individuales (rendimientos contables del Muestral) son:

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
$\beta_{Kc}$	0,424	0,289	0,459	0,091	0,006	0,000	0,023	0,107	0,109	0,302
$\beta_{Lc}$	0,744	0,095	0,211	0,020	0,035	0,007	0,001	0,054	0,078	0,069
$\beta_{Mc}$	0,962	0,023	0,016	0,007	0,000	0,008	0,054	0,097	0,045	0,001

**Tabla 44: Coeficientes  $r^2$  de los betas contables (base Muestral contable).**

Pese a ser superiores estos valores que los hallados en los casos de los *betas contables* considerando los rendimientos de mercado del Merval (Tabla 38) y de los *betas contables* considerando los rendimientos de mercado del Muestral (Tabla 41), no dejan de ser inferiores a los encontrados en el caso de los *betas de mercado* (Tabla 34), con lo cual se podría establecer que la variación en los *betas contables* se debe a factores que no corresponden a la variación de los índices de mercado utilizados.

MAZLUMIAN y SERROT presentan en su trabajo un coeficiente  $r^2$  promedio de 0,57 para el caso del *beta contable* tomando los rendimientos mensuales del Merval y de 0,14 para el *beta contable* tomando como índice de mercado el rendimiento contable de la muestra <sup>74</sup>, calculado como el promedio de ROE <sup>75</sup>. Dichos autores sostienen que los bajos valores  $r^2$  correspondientes a los *betas contables* se deben a la imperfecta estimación de los mismos. Los resultados obtenidos en el presente trabajo demuestran ser similares a los obtenidos por MAZLUMIAN y SERROT, dado que los valores  $r^2$  promedio para el caso de los *betas de mercado* se encuentran en un rango de 0,56-0,62 dependiendo del índice de mercado y el período de tiempo considerado; mientras que los coeficientes  $r^2$  en el caso de los *betas contables* considerando los rendimientos contables del Muestral se ubican en el rango 0,122–0,181.

La Tabla 45 resume los *betas contables* tomando los rendimientos contables del Muestral.

Beta	Promedio	Desvío Estándar	Promedio $r^2$
$\beta_{Hc}$	1,00	1,44	0,181
$\beta_{Ic}$	1,00	2,43	0,131
$\beta_{Jc}$	1,00	3,09	0,122

**Tabla 45: Resumen *betas contables* (base Muestral contable).**

La Tabla 46 exhibe los coeficientes de correlación entre los *betas contables*. Se observan comportamientos dispares: por un lado, la comparación entre los *betas* calculados sobre la base de rendimientos trimestrales de mercado (Merval y Muestral) arroja un alto grado de asociación, líneas 1, 4 y 7. Sin embargo, existe una falta de correlación positiva entre estos y los *betas* calculados sobre la base de los rendimientos contables del Muestral, líneas 2, 3, 5, 6, 8 y 9.

<sup>74</sup> En nuestro caso los rendimientos contables del Muestral.

<sup>75</sup> Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot, op. cit.

Línea	Comparación	Coefficiente de Correlación
ROA		
1	$\beta_{Ec} - \beta_{Hc}$	0,997
2	$\beta_{Ec} - \beta_{Kc}$	-0,892
3	$\beta_{Hc} - \beta_{Kc}$	-0,864
ROE		
4	$\beta_{Fc} - \beta_{Ic}$	0,999
5	$\beta_{Fc} - \beta_{Lc}$	-0,957
6	$\beta_{Ic} - \beta_{Lc}$	-0,952
EPR		
7	$\beta_{Gc} - \beta_{Jc}$	0,999
8	$\beta_{Gc} - \beta_{Mc}$	-0,985
9	$\beta_{Jc} - \beta_{Mc}$	-0,981

Tabla 46: Coeficientes de correlación entre *betas contables*.

### Correlación entre betas

A continuación se establecerá el grado de asociación entre las series indicadas en la Tabla 33 (*Betas de mercado*) y las series indicadas en la Tabla 37 (*Betas contables – base Merval*).

Línea	Beta contable – Beta de mercado	Coefficiente de Correlación
1	$\beta_{Ec} - \beta_{Bm}$	-0,51
2	$\beta_{Fc} - \beta_{Bm}$	-0,53
3	$\beta_{Gc} - \beta_{Bm}$	-0,56
4	$\beta_{Ec} - \beta_{Dm}$	-0,53
5	$\beta_{Fc} - \beta_{Dm}$	-0,52
6	$\beta_{Gc} - \beta_{Dm}$	-0,53
7	$\beta_{Ec} - \beta_{Am}$	-0,55
8	$\beta_{Fc} - \beta_{Am}$	-0,69
9	$\beta_{Gc} - \beta_{Am}$	-0,78
10	$\beta_{Ec} - \beta_{Cm}$	-0,61
11	$\beta_{Fc} - \beta_{Cm}$	-0,73
12	$\beta_{Gc} - \beta_{Cm}$	-0,80

Tabla 47: Coeficientes de correlación entre *betas contables* (base Merval) y *betas de mercado*.

Los resultados anteriores indican la existencia de correlación negativa entre ambos tipos de *betas*, lo que indica que no son sustitutos pues tienen relación, en algún grado, inversa. A modo de ejemplo se presentan a continuación tres gráficos de modo de observar el grado de correlación. En ellos se representan los *betas contables* (eje horizontal) y *betas de mercado* (eje vertical). Dichos gráficos corresponden a los coeficientes de correlación de las líneas 10, 11 y 12 de la Tabla 47.

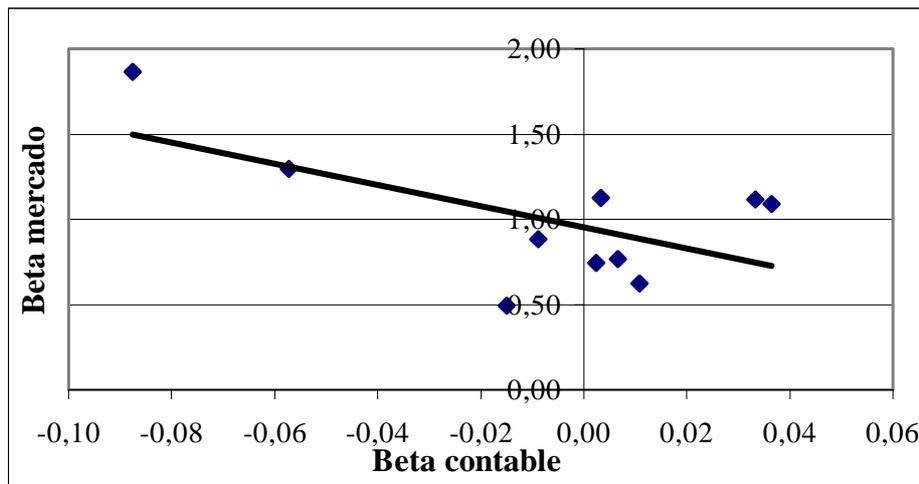


Gráfico 41: Correlación entre  $\beta_{Ec}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 47 línea 10).

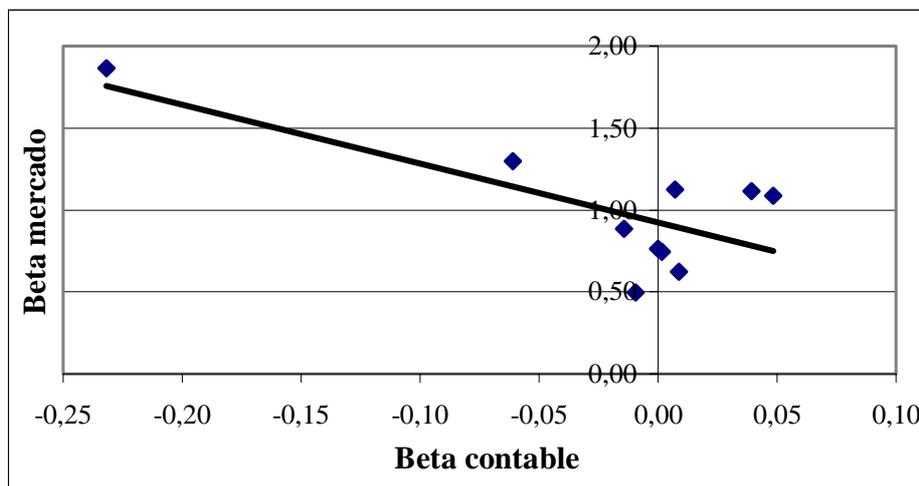


Gráfico 42: Correlación entre  $\beta_{Fc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 47 línea 11).

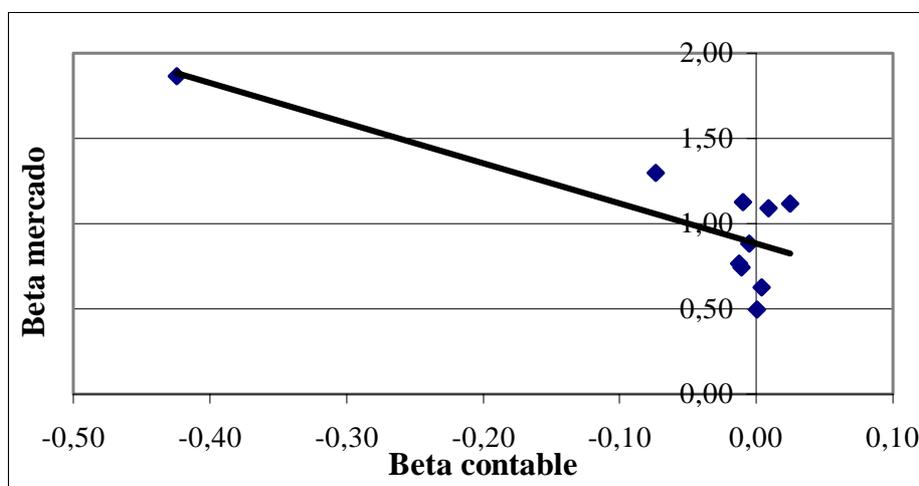


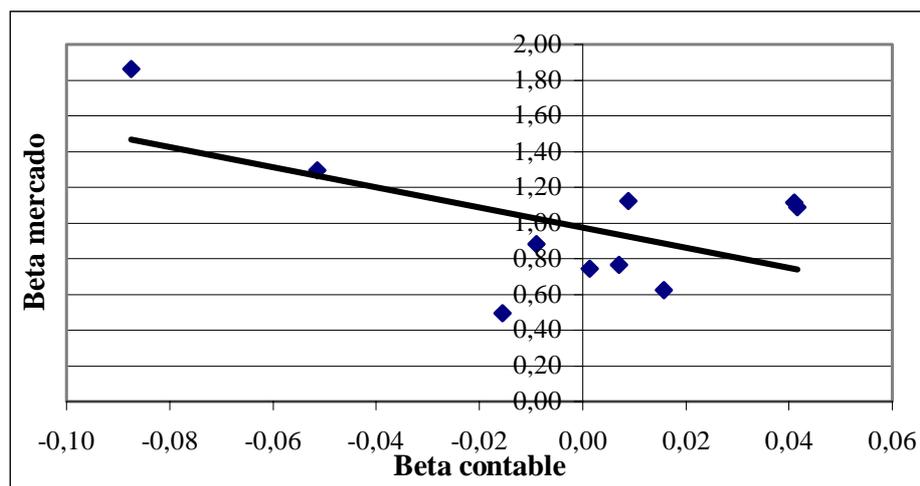
Gráfico 43: Correlación entre  $\beta_{Gc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 47 línea 12).

La siguiente tabla expone los coeficientes de correlación entre las series observadas en las Tabla 33 (*Betas de mercado*) y Tabla 40 (*Betas contables – base Muestral de mercado*):

Línea	Beta contable – Beta de mercado	Coefficiente de Correlación
1	$\beta_{Hc} - \beta_{Bm}$	-0,51
2	$\beta_{Ic} - \beta_{Bm}$	-0,53
3	$\beta_{Jc} - \beta_{Bm}$	-0,58
4	$\beta_{Hc} - \beta_{Dm}$	-0,54
5	$\beta_{Ic} - \beta_{Dm}$	-0,53
6	$\beta_{Jc} - \beta_{Dm}$	-0,54
7	$\beta_{Hc} - \beta_{Am}$	-0,51
8	$\beta_{Ic} - \beta_{Am}$	-0,67
9	$\beta_{Jc} - \beta_{Am}$	-0,77
10	$\beta_{Hc} - \beta_{Cm}$	-0,57
11	$\beta_{Ic} - \beta_{Cm}$	-0,70
12	$\beta_{Jc} - \beta_{Cm}$	-0,80

**Tabla 48: Coeficientes de correlación entre *betas contables* (base Muestral de mercado) y *betas de mercado*.**

Al igual que los resultados expuestos en la Tabla 47, el grado de correlación entre ambos *betas* es inverso. A continuación se presentan tres gráficos correspondientes a las líneas 10, 11 y 12 de la Tabla 48.



**Gráfico 44: Correlación entre  $\beta_{Hc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 48 línea 10).**

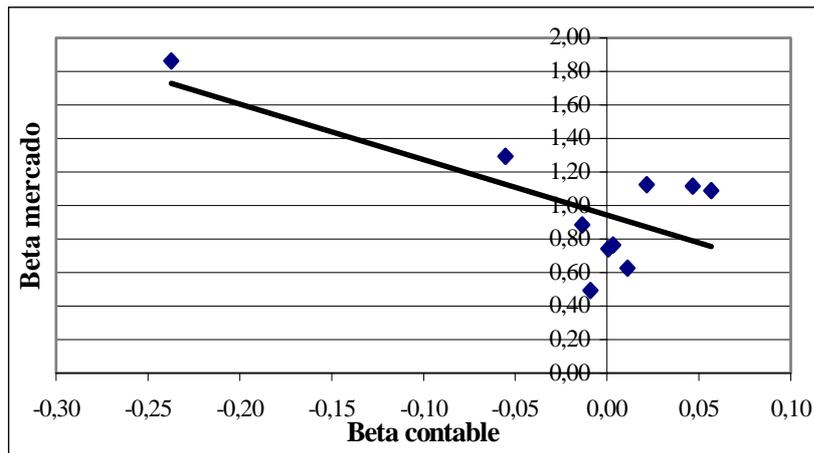


Gráfico 45: Correlación entre  $\beta_{Jc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 48 línea 11).

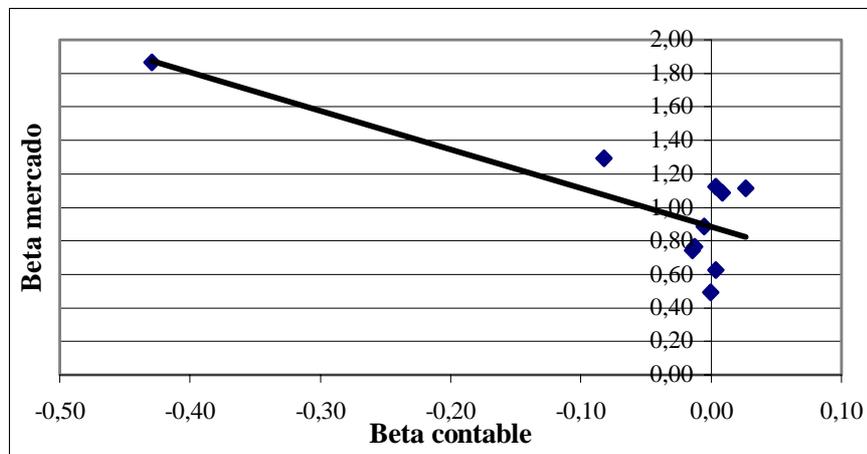


Gráfico 46: Correlación entre  $\beta_{Jc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 48 línea 12).

En la base de los cálculos anteriores se tomaban los rendimientos de mercado del Merval (Tabla 47: Coeficientes de correlación entre *betas contables* –base Merval– y *betas de mercado*) y del Muestral (Tabla 48: Coeficientes de correlación entre *betas contables* –base Muestral de mercado– y *betas de mercado*). En la Tabla 49 se establecerá la correlación entre la serie expresada en la Tabla 43 (*Betas contables* – base Muestral contable) con la Tabla 33 (*Betas de mercado*).

Los resultados son totalmente distintos a los de las Tablas 47 y 48. Cuando se comparan *betas contables* calculados sobre la base de datos exclusivamente contables (es decir, rendimientos contables de las empresas y rendimientos contables del Muestral), con *betas de mercado* sobre la base de datos de mercado (es decir, rendimientos de mercado de las empresas y rendimiento de mercado del Merval o del Muestral), los coeficientes de correlación se aproximan más al valor ideal de +1.

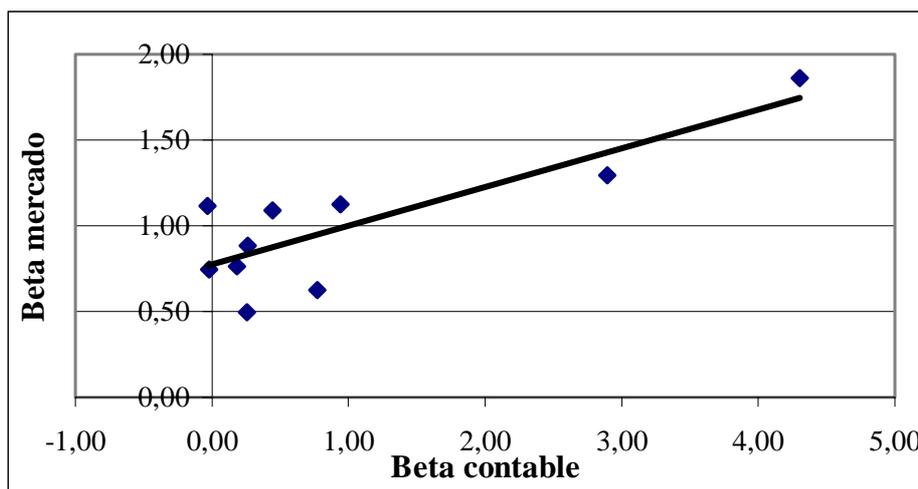
Observando la Tabla 49 puede advertirse que el grupo de los últimos seis coeficientes de correlación (líneas 7 a 12) se acercan más al estándar +1 que el grupo de los primeros seis (líneas 1 a 6). Lo que marca la diferencia entre ambos grupos estaría dado por los períodos de tiempo analizados. En el primer grupo (líneas 1 a 6) se tomaron *betas de mercado* calculados sobre una base mensual, mientras que en el segundo (líneas 7 a 12) se calcularon sobre una base trimestral. Se advierte, en este último caso, que la relación mejora al comparar con *betas contables* calculados también sobre una base trimestral. Esta es una notoria diferencia con los otros estudios men

cionados más arriba <sup>76</sup>, ya que se homogeneizan los intervalos temporales y se obtienen mejores resultados.

Línea	Beta contable – Beta de mercado	Coefficiente de Correlación
1	$\beta_{Kc} - \beta_{Bm}$	0,52
2	$\beta_{Lc} - \beta_{Bm}$	0,52
3	$\beta_{Mc} - \beta_{Bm}$	0,50
4	$\beta_{Kc} - \beta_{Dm}$	0,46
5	$\beta_{Lc} - \beta_{Dm}$	0,47
6	$\beta_{Mc} - \beta_{Dm}$	0,46
7	$\beta_{Kc} - \beta_{Am}$	0,80
8	$\beta_{Lc} - \beta_{Am}$	0,79
9	$\beta_{Mc} - \beta_{Am}$	0,76
10	$\beta_{Kc} - \beta_{Cm}$	0,83
11	$\beta_{Lc} - \beta_{Cm}$	0,81
12	$\beta_{Mc} - \beta_{Cm}$	0,77

**Tabla 49: Coeficientes de correlación entre *betas contables* (base Muestral contable) y *betas de mercado*.**

Lo expuesto puede verse con mayor claridad en forma gráfica. En los Gráficos 47, 48 y 49 se reproducen los *betas* correspondientes a las líneas 10, 11 y 12 de la Tabla 49.



**Gráfico 47: Correlación entre  $\beta_{Kc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 49 línea 10).**

<sup>76</sup> William Beaver, Paul Kettler y Myron Scholes, op. cit.; William Beaver y James Manegold, op. cit. y Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot, op. cit.

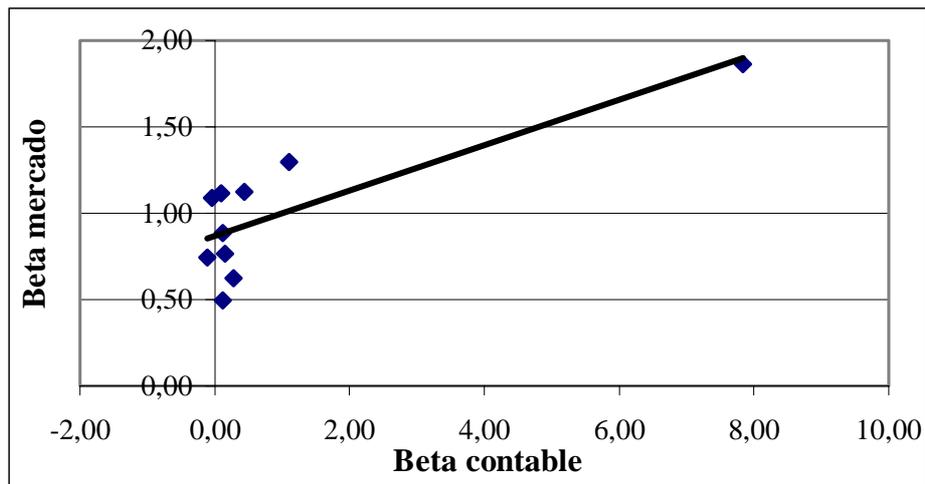


Gráfico 48: Correlación entre  $\beta_{Lc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 49 línea 11).

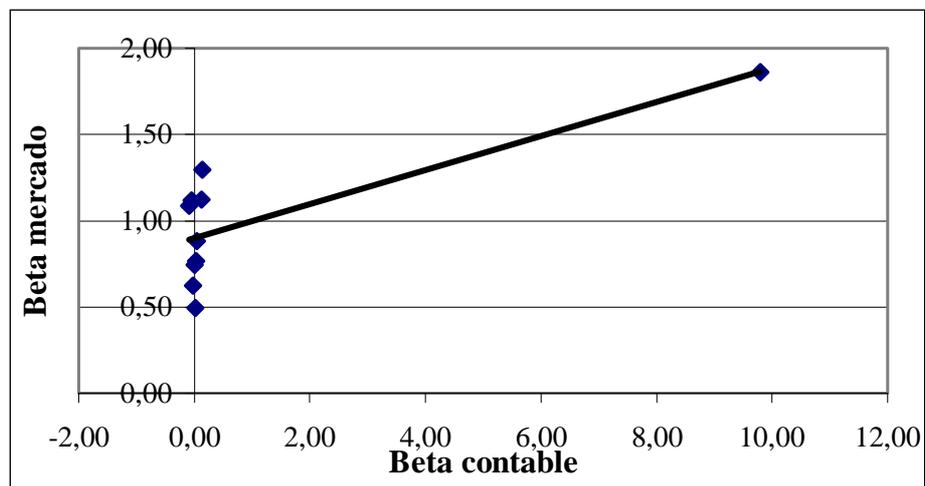


Gráfico 49: Correlación entre  $\beta_{Mc}$  y  $\beta_{Cm}$  (Tabla 49 línea 12).

Dado que en la sección “*Correlación entre rendimientos*” se determinó la posible existencia de un efecto temporal, se calcularon los *betas de mercado* desfasando los rendimientos uno (t+1) y dos trimestres (t+2), de esta manera se podrá conocer el grado de importancia del efecto temporal mencionado. Siendo el objetivo final del trabajo conocer el grado de relación existente entre el *beta de mercado* y el *beta contable*, la Tabla 26 expone los coeficientes de correlación entre ambos *betas*, obviándose la exposición de los distintos valores de *beta* calculados.

La Tabla 50 está dividida en tres secciones: 1) (líneas 1 a 12) coeficientes de correlación entre *betas de mercado* y *betas contables* (base Merval); 2) (líneas 13 a 24) coeficientes de correlación entre *betas de mercado* y *betas contables* (base Muestral de mercado) y 3) (líneas 25 a 32) coeficientes de correlación entre *betas de mercado* y *betas contables* (base Muestral contable).

Línea	Beta contable – Beta de mercado	Coefficiente de Correlación (t+1)	Coefficiente de Correlación (t+2)
1	$\beta_{Ec} - \beta_{Bm}$	-0,51	-0,52
2	$\beta_{Fc} - \beta_{Bm}$	-0,53	-0,53
3	$\beta_{Gc} - \beta_{Bm}$	-0,55	-0,55
4	$\beta_{Ec} - \beta_{Dm}$	-0,51	-0,51
5	$\beta_{Fc} - \beta_{Dm}$	-0,51	-0,51
6	$\beta_{Gc} - \beta_{Dm}$	-0,51	-0,51
7	$\beta_{Ec} - \beta_{Am}$	-0,60	-0,58
8	$\beta_{Fc} - \beta_{Am}$	-0,70	-0,70
9	$\beta_{Gc} - \beta_{Am}$	-0,77	-0,77
10	$\beta_{Ec} - \beta_{Cm}$	-0,64	-0,62
11	$\beta_{Fc} - \beta_{Cm}$	-0,73	-0,72
12	$\beta_{Gc} - \beta_{Cm}$	-0,79	-0,79
13	$\beta_{Hc} - \beta_{Bm}$	-0,52	-0,52
14	$\beta_{Ic} - \beta_{Bm}$	-0,54	-0,53
15	$\beta_{Jc} - \beta_{Bm}$	-0,55	-0,55
16	$\beta_{Hc} - \beta_{Dm}$	-0,52	-0,53
17	$\beta_{Ic} - \beta_{Dm}$	-0,52	-0,51
18	$\beta_{Jc} - \beta_{Dm}$	-0,52	-0,51
19	$\beta_{Hc} - \beta_{Am}$	-0,58	-0,57
20	$\beta_{Ic} - \beta_{Am}$	-0,68	-0,67
21	$\beta_{Jc} - \beta_{Am}$	-0,76	-0,76
22	$\beta_{Hc} - \beta_{Cm}$	-0,62	-0,61
23	$\beta_{Ic} - \beta_{Cm}$	-0,71	-0,70
24	$\beta_{Jc} - \beta_{Cm}$	-0,78	-0,78
25	$\beta_{Kc} - \beta_{Bm}$	0,52	0,53
26	$\beta_{Lc} - \beta_{Bm}$	0,52	0,53
27	$\beta_{Mc} - \beta_{Bm}$	0,50	0,51
28	$\beta_{Kc} - \beta_{Dm}$	0,46	0,47
29	$\beta_{Lc} - \beta_{Dm}$	0,46	0,47
30	$\beta_{Mc} - \beta_{Dm}$	0,46	0,46
31	$\beta_{Kc} - \beta_{Am}$	0,80	0,77
32	$\beta_{Lc} - \beta_{Am}$	0,79	0,79
33	$\beta_{Mc} - \beta_{Am}$	0,75	0,75
34	$\beta_{Kc} - \beta_{Cm}$	0,82	0,79
35	$\beta_{Lc} - \beta_{Cm}$	0,80	0,80
36	$\beta_{Mc} - \beta_{Cm}$	0,77	0,77

Tabla 50: Coeficientes de correlación entre betas contables y betas de mercado (t+1) y (t+2).

En este caso, los coeficientes de correlación encontrados no difieren significativamente de los analizados anteriormente (Tablas 47, 48 y 49), con lo cual se podría estimar que el mencionado efecto temporal no es importante, por lo que puede obviarse en el análisis.

Debe recordarse que cuando estamos correlacionando *betas de mercado* con *betas contables*, estamos tomando, en el primer caso, la serie de los *betas de mercado* correspondientes a cada una de las empresas de la muestra, y, en el segundo, la serie de los *betas contables* correspondientes a cada una de las empresas de la muestra. También debe tenerse en cuenta dos supuestos básicos: a) los *betas de mercado* que mejor respuesta dan están basados en datos trimestrales, tanto en cuanto a los rendimientos de cada uno de los papeles, como de los rendimientos del Merval o del Muestral de mercado; b) los *betas contables* están calculados en base a los rendimientos contables de cada una de las empresas y los rendimientos contables del Muestral, siempre en períodos trimestrales.

Resulta importante reproducir las series de las *betas* (líneas 7 y 10 de la Tabla 49) en una tabla comparativa, cuyos datos extraemos de las Tablas 33 y 43. En el análisis individual, por empresa, no se advierte una relación funcional entre los *betas de mercado* y los *betas contables*.

Empresa	Coeficiente de Correlación: 0,80 (línea 7)		Coeficiente de Correlación: 0,83 (línea 10)	
	Beta de mercado (base Merval)	Beta Contable (base Muestral contable)	Beta de mercado (base Muestral de mercado)	Beta Contable (base Muestral contable)
ACIN	1,65	4,30	1,86	4,30
ASTR	1,02	0,94	1,12	0,94
ERCA	1,12	2,89	1,30	2,89
FRAN	0,72	0,18	0,76	0,18
GALI	0,68	-0,02	0,74	-0,02
IRSA	1,01	-0,03	1,12	-0,03
PERE	0,94	0,44	1,09	0,44
TEAR	0,68	0,26	0,88	0,26
TECO	0,33	0,26	0,49	0,26
YPF	0,58	0,77	0,62	0,77

Tabla 51: Análisis de las series de *betas*.

### *q* de Tobin

El coeficiente conocido como *q* de Tobin es el cociente entre el valor de mercado de una empresa y el valor de libros de la misma:

$$q = \frac{\text{Valor de Mercado}}{\text{Valor de Libros}} \quad \text{Ecuación 34}$$

Un valor superior a 1 estaría indicando que el mercado está valuando a la empresa por encima de su valor de libros<sup>77</sup>. Es decir, estaría evaluando, entre otras cosas, las expectativas de crecimiento de la empresa o su capital intelectual<sup>78</sup>.

La Tabla 52 expone los coeficientes *q* encontrados para la muestra considerada.

<sup>77</sup> Recordemos que el valor de libros es igual al patrimonio neto de una empresa.

<sup>78</sup> Fabio Rotstein y Juana Zuntini: *Los activos intangibles como indicadores del éxito/fracaso en los negocios*. Escritos Contables, N° 41, pp. 89/132.

	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
Mar-95	0,14	0,78	0,39	1,40	1,34	0,90	1,67	1,84	2,04	1,27
Dic-99	1,06	1,33	1,40	1,76	1,87	1,16	1,56	1,99	2,50	1,75
Incremento %	673,85	71,60	261,03	25,46	39,62	30,00	-6,58	7,97	22,60	37,36

**Tabla 52: Coeficientes q de Tobin.**

Los coeficientes son, en su mayoría, superiores a 1 (6 casos entre 10 en Marzo 95 y los 10 casos en Diciembre '99), lo que indica que el mercado está evaluando otros conceptos, además de lo que pueda estar indicando la contabilidad; el trabajo de ROTSTEIN-ZUNTINI parecería estar indicando una disociación bastante importante. Al hacer referencia a los diferentes procesos por los cuales el mercado establece el valor de los activos financieros, CHEW indica que "... el 'modelo económico', sostiene que el valor de mercado de una acción (como el valor de un bono o cualquier otra inversión) es el valor presente de los futuros flujos de fondos después de impuestos de una compañía, descontados a tasas que reflejan los rendimientos requeridos por los inversores para activos financieros de riesgo comparable"<sup>79</sup>.

#### IV. CONCLUSIONES

El CAPM, cuya aplicación más importante es determinar el costo de capital de las empresas, permite el cálculo del coeficiente *beta*, que mide la sensibilidad de los rendimientos de mercado de un activo con respecto a los rendimientos de mercado de un índice de mercado, como expresión del riesgo sistemático de la economía nacional. Su aplicación en forma directa es útil para las empresas que cotizan en bolsa. Por el contrario, las de capital cerrado no pueden utilizar dichas ventajas del modelo para la determinación de su costo de capital, por no contar con información de mercado. El objetivo de este trabajo ha sido introducir el concepto de *beta contable* y realizar un análisis comparativo entre éste y los *betas de mercado*, tomando para ello una muestra de empresas que cotizan en bolsa, cuya característica ya se ha mencionado en el trabajo. La búsqueda se encamina a encontrar una respuesta a la siguiente cuestión: **¿el beta contable es un buen sustituto del beta de mercado?** Para ello se ha consultado a una amplia bibliografía y, en relación al propio *beta contable*, tres estudios empíricos.

Los resultados indican que, el grado de correlación es negativo cuando se comparan *betas de mercado* con *betas contables* (base Merval), ver Tabla 47; o *betas contables* (base Muestral de mercado), ver Tabla 48. Esta falta de correlación positiva demuestra que, en este caso, ambos *betas* no son buenos sustitutos. Pero estos resultados no son extraños si se considera que el *beta contable* considera datos contables y datos de mercado, y que ambas series de rendimientos no están correlacionadas (ver Tablas 30, 31 y 32).

Hay cuestiones que nos plantean dudas y, tal vez, un marco de sospecha respecto a los datos contables. Si se observa con algún detenimiento los Gráficos 31, 32 y 33, que relacionan los rendimientos contables (sean ROA, ROE o EPR) con los rendimientos de mercado (base Merval), vemos que estos últimos, además de otras volatilidades, muestran claramente los efectos tequila (comienzos de 1995), arroz (fines de 1997), vodka (mediados de 1998), y caipirinha (principios de 1999); sin embargo, para esos mismos acontecimientos que sacudieron al ámbito económico nacional –y según declaraciones públicas de las empresas: fuertemente–, los rendimientos contables no los acusaron, manteniéndose por el contrario una linealidad durante el período bajo análisis. Esto se demuestra considerando la media de los rendimientos contables (ba

<sup>79</sup> Joel M. Stern y Donald H. Chew, jr. (editores): *The Revolution in Corporate Finance*, Blackwell Business, USA, 1998, 3° edición, p. xi.

se Muestral contable) y su dispersión, la media de los rendimientos de mercado (base Merval) y su dispersión y el coeficiente de variabilidad que relaciona dispersión y media.

Rendimientos	Media	Dispersión	Dispersión/Media
Merval (a precios de mercado)	1,78 %	14,83 %	8,318
Muestral base contable (ROA)	1,83 %	0,58 %	0,315

**Tabla 53: Comparación de la variabilidad del mercado versus la contabilidad.**

El coeficiente de variabilidad del Merval respecto al Muestral es 26,4 veces mayor, lo que demuestra –además de la alta volatilidad del mercado– el comportamiento *imperturbable* de los rendimientos contables frente a tales acontecimientos.

La Tabla 52, que muestra los valores que asume la *q de Tobin*, da claras señales respecto a la relativa importancia que tiene el valor de libros respecto al valor total de las empresas. No sólo hay una fuerte evolución de dicho coeficiente desde Marzo del '95 hasta Diciembre del '99, sino que para este período el valor promedio es  $q = 1,64$ . O sea que solamente parte del valor de mercado de las empresas estaría explicado por la contabilidad.

Los resultados que surgen de la metodología utilizada por BEAVER y MANEGOLD<sup>80</sup>, cuyos coeficientes de correlación calculados se ubican en el rango del 38% al 45%, o por MAZLUMIAN y SERROT<sup>81</sup>, cuyos resultados arrojan un grado de correlación máximo del 36%, contrastan con los obtenidos en el presente trabajo, ya que se encuentran en el rango del 46% al 52%<sup>82</sup>. Esto indicaría que se está en línea con aquellos, pero con alguna mayor precisión.

La metodología de los autores citados consiste en comparar *betas de mercado* (base Merval) y *betas contables* considerando los rendimientos contables de una muestra de empresas (distinta a la nuestra, pero similar en sus características al Muestral contable). Además consideran rendimientos *mensuales* para calcular el *beta de mercado* y –por el contrario– rendimientos *trimestrales* (en el caso de MAZLUMIAN y SERROT) o *anuales* (caso de BEAVER y MANEGOLD) para el cálculo del *beta contable*, no existiendo una comparación de períodos homogéneos. Precisamente, la innovación de este trabajo consiste en utilizar períodos homogéneos, es decir, se comparan *betas de mercado* y *betas contables* considerando rendimientos *trimestrales* para ambos<sup>83</sup>. Sobre la base trimestral, la correlación entre los coeficientes alcanza un máximo del 83% (ver Tabla 49), con lo cual se estaría en presencia de medidas, que si bien no son sustitutos perfectos, se acercan bastante a ese concepto.

Los *betas contables* (ya sea base Merval, base Muestral de mercado o base Muestral contable) que presentan mayor correlación con los *betas de mercado* (base Merval o Muestral de mercado) son aquellos que consideran el ROA; sin embargo, no se presentan mayores variaciones cuando se consideran al ROE y al EPR.

Los resultados alcanzados tienen su margen de variación, ya que los coeficientes  $r^2$  correspondientes a los *betas contables* (base Muestral contable) no son elevados (ver Tabla 44), con lo cual la variación en los *betas* puede deberse a factores ajenos a la variación del rendimiento del Muestral contable.

El objetivo principal del trabajo era encontrar un *beta contable* que tuviera un alto grado de correlación con el *beta de mercado* (dentro del marco del CAPM). De esta manera se obtendría una herramienta que podría ser utilizada para la determinación de las tasas de descuento en empresas de capital cerrado. Resulta claro que la relevancia de la herramienta buscada reside en su aplicación para una empresa en particular y no en la aplicación a una muestra. Los coeficientes

<sup>80</sup> William Beaver y James Manegold, op. cit.

<sup>81</sup> Alejandro Mazlumian y Daniel Serrot, op. cit.

<sup>82</sup> Utilizando, al igual que los autores citados, períodos mensuales para los rendimientos de mercado.

<sup>83</sup> Queda claro, que se han utilizado períodos mensuales en el caso de los rendimientos de mercado en vez de trimestrales, para establecer comparaciones con otros estudios empíricos. Pero como se verá más adelante, con los rendimientos trimestrales de mercado se obtienen mejores resultados.

de correlación de la Tabla 49 (entre *betas contables*, base Muestral contable, y *betas de mercado* base Merval y Muestral de mercado), que tan buen resultado exponen, corresponden a la muestra de diez empresas bajo análisis. Al observar en la Tabla 51 las series individuales, por empresa, de los *betas contables* y *de mercado* correspondientes a los máximos coeficientes de correlación, 0,80 y 0,83 según la Tabla 49, no se pudo encontrar ninguna relación funcional entre ellos. Si se considera, como ocurre en la realidad, que las tasas de descuento son altamente sensibles a los cambios en los *betas*, se podría considerar que los *betas contables* hallados no constituyen herramientas confiables para la determinación del costo de capital en empresas de capital cerrado. En otras palabras, no serían buenos sustitutos de los *betas de mercado*.

Sin embargo, resulta importante destacar que los resultados encontrados dan pistas firmes como para continuar con la investigación tomando una mayor muestra de empresas, un período de tiempo más prolongado y un mejor filtrado de los datos, aspectos que excedían el marco de esta investigación.

**ANEXO I****Datos estadísticos**

- Cálculos tomando los rendimientos de mercado de la acción y los rendimientos trimestrales de mercado del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,00	0,00	0,04	-0,01	0,00	-0,01	-0,02	-0,03	0,02	0,01
<b>B</b>	0,152	0,151	0,113	0,088	0,082	0,092	0,103	0,109	0,112	0,079
<b>C</b>	0,86	0,72	0,85	0,77	0,78	0,86	0,83	0,75	0,52	0,74

- Cálculos tomando los rendimientos de la acción y los rendimientos mensuales de mercado del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,00	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>B</b>	0,092	0,084	0,070	0,066	0,096	0,084	0,056	0,149	0,069	0,060
<b>D</b>	0,87	0,68	0,89	0,90	0,85	0,73	0,88	0,33	0,85	0,72

- Cálculos tomando los rendimientos del activo y los rendimientos de mercado trimestrales del Merval.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,04	0,02	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,03	0,02
<b>B</b>	0,162	0,151	0,126	0,083	0,081	0,093	0,113	0,126	0,121	0,076
<b>E</b>	0,84	0,72	0,80	0,80	0,79	0,86	0,78	0,64	0,38	0,76

- Cálculos tomando los rendimientos del activo y los rendimientos de mercado mensuales del Merval.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01
<b>B</b>	0,078	0,087	0,070	0,076	0,110	0,079	0,057	0,156	0,080	0,060
<b>F</b>	0,90	0,65	0,89	0,86	0,81	0,77	0,87	0,17	0,80	0,71

Datos estadísticos correspondientes a los betas contables

- Cálculos tomando los rendimientos sobre los activos de la empresa (ROA) y los rendimientos contables del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,08	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
<b>B</b>	0,030	0,009	0,019	0,003	0,002	0,011	0,017	0,004	0,004	0,007
<b>G</b>	0,651	0,537	0,678	0,301	-0,075	-0,018	0,151	0,327	0,329	0,550

- Cálculos tomando los rendimientos sobre los activos de la empresa (ROA) y los rendimientos de mercado del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,01	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>B</b>	0,037	0,010	0,024	0,003	0,002	0,010	0,016	0,005	0,004	0,008
<b>H</b>	-0,309	0,119	-0,282	0,272	0,115	0,509	0,331	-0,259	-0,460	0,263

- Cálculos tomando los rendimientos sobre los activos de la empresa (ROA) y los rendimientos de mercado del Merval.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>B</b>	0,037	0,010	0,024	0,003	0,002	0,010	0,016	0,005	0,004	0,008
<b>I</b>	-0,341	0,048	-0,345	0,281	0,223	0,456	0,319	-0,287	-0,492	0,200

- Cálculos tomando los rendimientos sobre el patrimonio neto de la empresa (ROE) y los rendimientos contables del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,20	0,00	-0,01	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02
<b>B</b>	0,052	0,015	0,024	0,012	0,007	0,013	0,020	0,006	0,004	0,011
<b>G</b>	0,862	0,308	0,460	0,140	-0,187	0,086	-0,023	0,232	0,280	0,262

- Cálculos tomando los rendimientos sobre el patrimonio neto de la empresa (ROE) y los rendimientos de mercado del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03
<b>B</b>	0,097	0,016	0,026	0,012	0,007	0,012	0,018	0,006	0,004	0,012
<b>H</b>	-0,320	0,186	-0,282	0,038	0,015	0,489	0,396	-0,316	-0,279	0,130

- Cálculos tomando los rendimientos sobre el patrimonio neto de la empresa (ROE) y los rendimientos de mercado del Merval.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,02	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03
<b>B</b>	0,096	0,016	0,026	0,012	0,007	0,012	0,018	0,006	0,004	0,012
<b>I</b>	-0,345	0,068	-0,342	-0,002	0,034	0,451	0,372	-0,370	-0,311	0,113

- Cálculos tomando los rendimientos a valor de mercado de la empresa (EPR) y los rendimientos contables del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,15	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>B</b>	0,040	0,017	0,022	0,006	0,005	0,010	0,008	0,003	0,002	0,010
<b>G</b>	0,981	0,153	0,127	0,085	0,018	-0,091	-0,233	0,312	0,212	-0,037

- Cálculos tomando los rendimientos a valor de mercado de la empresa (EPR) y los rendimientos de mercado del Muestral.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,05	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>B</b>	0,196	0,017	0,019	0,006	0,004	0,010	0,008	0,003	0,002	0,010
<b>H</b>	-0,290	0,028	-0,516	-0,289	-0,403	0,359	0,151	-0,253	-0,011	0,049

- Cálculos tomando los rendimientos a valor de mercado de la empresa (EPR) y los rendimientos de mercado del Merval.

Beta	ACIN	ASTR	ERCA	FRAN	GALI	IRSA	PERE	TEAR	TECO	YPF
<b>A</b>	-0,06	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>B</b>	0,194	0,017	0,019	0,006	0,005	0,010	0,008	0,003	0,002	0,010
<b>I</b>	-0,315	-0,085	-0,507	-0,308	-0,344	0,365	0,174	-0,261	0,040	0,062

## ANEXO II

Comparación entre *betas* de mercado calculados  
con rendimientos logarítmicos y no logarítmicos (diferenciales)

Beta	Promedio	Desvío Estándar
$\beta_{Am}$ (no log)	0,87	0,36
$\beta_{Am}$ (log)	0,86	0,36
$\beta_{Bm}$ (no log)	0,90	0,37
$\beta_{Bm}$ (log)	0,90	0,35
$\beta_{Cm}$ (no log)	1,00	0,39
$\beta_{Cm}$ (log)	1,00	0,40
$\beta_{Dm}$ (no log)	1,00	0,35
$\beta_{Dm}$ (log)	1,00	0,33

**Tabla 54:** Comparación entre *betas de mercado* calculados con rendimientos logarítmicos y no logarítmicos.

Comparación entre *betas contables* calculados  
con rendimientos logarítmicos y no logarítmicos (diferenciales)

Beta	Promedio	Desvío Estándar
$\beta_{Ec}$ (no log)	-0,01	0,04
$\beta_{Ec}$ (log)	0,00	0,02
$\beta_{Fc}$ (no log)	-0,02	0,08
$\beta_{Fc}$ (log)	0,01	0,03
$\beta_{Gc}$ (no log)	-0,05	0,13
$\beta_{Gc}$ (log)	0,02	0,07
$\beta_{Hc}$ (no log)	0,00	0,04
$\beta_{Hc}$ (log)	0,01	0,02
$\beta_{Ic}$ (no log)	-0,02	0,08
$\beta_{Ic}$ (log)	0,02	0,04
$\beta_{Jc}$ (no log)	-0,05	0,14
$\beta_{Jc}$ (log)	0,05	0,14
$\beta_{Kc}$ (no log)	1,00	1,44
$\beta_{Kc}$ (log)	1,00	1,72
$\beta_{Lc}$ (no log)	1,00	2,43
$\beta_{Lc}$ (log)	1,00	2,65
$\beta_{Mc}$ (no log)	1,00	3,09
$\beta_{Mc}$ (log)	1,00	3,16

**Tabla 55:** Comparación entre *betas contables* calculados con rendimientos logarítmicos y no logarítmicos.

**ANEXO III****Listado de empresas**

A continuación se listan todas las empresas presentes en el Merval durante el período 1995-1999. Con (\*) figuran aquellas que no forman parte del análisis debido a datos poco inteligibles en sus estados contables.

Empresa	Código
Acindar	ACIN
Astra	ASTR
Banco Francés	FRAN
Banco Galicia	GALI
Comercial del Plata (*)	COME
Indupa (*)	INDU
IRSA	IRSA
Perez Companc	PERE
Siderca	ERCA
Telecom	TECO
Telefónica de Argentina	TEAR
YPF	YPF

**Tabla 56: Listado de empresas.**

**BIBLIOGRAFÍA**

- Beaver, William; Kettler, Paul & Scholes, Myron: *The association between market determined and accounting determined risk measures*, The Accountig Review, 45, Octubre 1970.
- Brealey, Richard A. & Myers, Stewart C.: *Fundamentos de Finanzas Empresariales*, Mc GrawHill, Madrid, 1998, 5° edición.
- Bruner, Robert; Eades, Kenneth; Harris, Robert & Higgins, Robert.: *Las mejores prácticas en la estimación del costo de capital*, Cuadernos de Finanzas, N° 43, SADAF.
- Copeland, Thomas E.; Koller, Tim & Murrin, Jack.: *Valuation: measuring and managing the values of companies*, John Wiley & Sons, 1995.
- Damodaran, Aswath: *Corporate Finance: theory and practice*. Wiley, New York, 1997.
- Elton, Edwin J. y Gruber, Martin J.: *Modern portfolio theory and investment analysis*, John Wiley & Sons, 1995, 5° edición.
- Elton, Edwin J. & Gruber, Martin J.: *Investments – vol. I – Portfolio theory and asset pricing. Investments – vol. II – Security prices and performance*. MIT Press, Cambridge, 1999.
- Gonzalez Malla, Milton y Viego, Valentina: *Modelos de estimación del costo de capital*, Diciembre 1996.
- Haugen, Robert: *Modern investment theory*, Prentice-Hall, New Jersey, 2001, 5° edición.
- Iglesias Antelo, Susana: *La determinación de carteras óptimas: una revisión del modelo de Markowitz*, Universidad de La Coruña, 1998.
- Iglesias Antelo, Susana: *Nuevas evidencias acerca de la estabilidad de las betas de las carteras*, Actas de XII Congreso Nacional Hispano – Francés de AEDEM, Logroño, España, 1998.
- Instituto Argentino de Mercado de Capitales: *Análisis de acciones*, Julio 1996.
- Jaitt, Federico: *Análisis comparativo entre el beta de mercado y el beta contable*. Director: Fabio Rostein, Asesor: Juan I. Esandi.
- Levy, Haim & Sarnat, Marshall: *Capital investment and financial decisions*. Prentice-Hall, U.K., 1998, 5° edición.
- Martin, John; Petty, William; Keown, Arthur & Scott, David, jr.: *Basic financial management*, Prentice Hall, New York, 5° edición.
- Mazlumian, Alejandro y Serrot, Daniel: *La relación entre betas contables y betas de mercado: evidencia empírica argentina, 1990-1998*, Tesis final de grado, Universidad Torcuato Di Tella.
- Messuti, Domingo J.; Alvarez, Víctor A. y Graffi, Hugo R.: *Selección de inversiones: Introducción a la Teoría de la Cartera*, Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1992.
- Mullins, David Jr.: *Does the capital asset pricing model work?*, Harvard Business Review, volumen 60, N° 1, enero-febrero 1982, pp. 105/114.
- Palepu, Krishna J.; Bernard, Victor L. & Healy, Paul M.: *Business analysis and valuation. Using financial statements. Text and cases*. South Western Publishing, Ohio, 1996.
- Pereiro, Luis y Galli, María: *La determinación del costo de capital en la valuación de empresas de capital cerrado: una guía práctica*, Universidad Torcuato Di Tella – Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas, N° 22, Agosto 2000.
- Pratt, Shannon P.: *Cost of capital: estimation and applications*, John Wiley & Sons, New York, 1998.
- Pratt, Shannon P.; Reilly, Robert F. & Schweihs, Robert P.: *Valuing a business. The analysis and appraisal of closely held companies*. McGraw-Hill, New York, 2000, 4° edición.
- Pratt, Shannon P.; Reilly, Robert F. & Schweihs, Robert P.: *Valuing small businesses and professional practices*. McGraw-Hill, New York, 1998, 3° edición.
- Radcliffe, Robert C.: *Investment: Concepts, analysis and strategy*, Addison Wesley Educational Publishers, 1997, 5° edición.
- Rey, Diego: *La estabilidad de los betas*, Trabajo final de grado Licenciatura en Economía, Universidad Nacional del Sur, diciembre 1999.
- Ross, Stephen A.; Westerfield, Randolph W. & Jaffe, Jeffrey F.: *Finanzas Corporativas*, Irwin, México, 1996.
- Rotstein, Fabio: *Decisiones de inversión en condiciones de incertidumbre*, Administración de Empresas, N° 152, Noviembre 1982, pp. 181/192, Buenos Aires.
- Rotstein, Fabio y Zuntini, Juana: *Los activos intangibles como indicadores del éxito/fracaso en los negocios*. Escritos Contables, N° 41, Bahía Blanca, 2000, pp. 91/134.

- Rotstein, Fabio, et al: *Fracasos financieros: La necesidad del diagnóstico precoz para generar estrategias anticipatorias*, Escritos Contables, N° 39, Bahía Blanca, 1999, pp. 69/93.
- Rotstein, Fabio: *La teoría financiera y la generación de valor económico*, Escritos Contables, N° 37, Bahía Blanca, 1998, 121/143.
- Rotstein, Fabio: *Lo que la teoría financiera no dice: el dilema de las pyme*. Alta Gerencia, N° 42, Buenos Aires, 1995, pp. 319/334.
- Rotstein, Fabio: *La empresa, la teoría financiera y las decisiones de inversión: marco externo y enfoque interno*. Escritos Contables, N° 35, Bahía Blanca, 1995, pp. 71/87.
- Sharpe, William F. & Alexander, Gordon J.: *Investments*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1990.
- Stern, Joel M. & Chew, Donald H., jr.: *The Revolution in Corporate Finance*, Blackwell Business, USA, 1998, , 3° edición.
- Suárez Suárez, Andrés S.: *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*, Ediciones Pirámide, Madrid, 1998, 18° edición.
- The Journal of Finance.

### Sitios Web

- <http://www.sharpe.com> – el sitio de William F. Sharpe.
- <http://www.bcba.com.ar> – Bolsa de Comercio de la Ciudad de Buenos Aires.
- <http://www.afajof.org> – American Finance Association – Journal of Finance.
- <http://www.mecon.ar> – Ministerio de Economía de la Nación.
- <http://www.indec.mecon.ar> – INDEC.
- <http://www.uia.org.ar> – Unión Industrial Argentina.
- <http://www.ar-w3.com/cfi> – Consejo Federal de Inversiones.
- <http://www.mliniers.com.ar> – Mercado de Liniers.
- <http://www.invertir.com.ar> – Fundación Invertir.
- <http://www.nyse.com> – New York Stock Exchange.
- <http://www.amazon.com> – Librería.
- <http://www.fyo.com.ar> – Futuros y opciones (incluye un curso electrónico en /aprender/).
- <http://www.diazdesantos.es> – Librería española.
- <http://www.gestion2000.com> – Librería española.
- <http://www.tematika.com.ar> – Librería argentina.
- <http://www.cuspide.com.ar> – Librería argentina.
- <http://www.bolsanet.com.ar> – La bolsa en tiempo real.
- <http://www.portfolio.com.ar> – Información financiera y bursátil.
- <http://www.maxinver.com> - Información financiera y bursátil.
- <http://www.rava.com.ar> – Información bursátil.
- <http://www.merval.sba.com.ar> – Mercado de Valores.
- <http://www.lanuevaprovincia.com.ar> – Diario La Nueva Provincia.
- <http://www.lanacion.com.ar> – Diario La Nación.
- <http://www.clarin.com.ar> – Diario Clarín.
- <http://www.ambitofinanciero.com> – Diario Ámbito Financiero.
- <http://www.cronista.com.ar> – Diario El Cronista.
- <http://www.mercado.com.ar> – Revista Mercado.
- <http://www.intermanagers.com> – Información Empresaria y Revista Gestión.
- <http://www.ibbotson.com> – Consultora.
- <http://www.financeprofessor.com> – Información general.
- <http://www.damodaran.com> – el sitio de Aswath Damodaran.

Consultas, comentarios, sugerencias, críticas y observaciones: [frotstein@uns.edu.ar](mailto:frotstein@uns.edu.ar).