

**Universidad del CEMA
Maestría en Finanzas
Mercado de Capitales**

**Medición de retornos en economías inflacionarias:
Una adaptación de la *SML* al mercado de *equity* argentino
Alejandro R. Vinitzky**

Buenos Aires, 29 de Febrero de 2008

Índice

Abstract	1
Introducción	2
Sección 1	3
1. La evolución de los conceptos de riesgo y rentabilidad	3
1.1. Markowitz	3
1.1.I Descripción del modelo	3
1.1.II. Aportes	6
1.1.III. Limitaciones del modelo	7
1.2. <i>Capital Market Line</i>	7
1.2.I. Descripción del modelo	7
1.2.II. Aportes	11
1.2.III. Limitaciones	11
1.3. <i>Security Market Line</i>	12
1.3.I. Descripción del modelo	12
1.3.II. Aportes	15
1.3.III. Limitaciones	16
Sección 2	17
2.1. La necesidad de adaptar la <i>SML</i> a contextos inflacionarios	17
2.2. La importancia de la inflación en la medición de los retornos	19
Sección 3	21
3.1. La importancia de la medición de retornos reales	21
3.2. Cómo medir rendimientos en economías inflacionarias	21
3.3. <i>Equity</i> e inflación: cobertura o destrucción de valor?	22
3.4. Caso práctico: la aplicación de la herramienta propuesta	24
3.4.I. Metodología y descripción	24
3.4.II. Resultados	25
Conclusiones	26
Referencias bibliográficas	28
Anexos	30

Abstract

El presente trabajo tiene por objetivo proponer una adaptación de la *Security Market Line (SML)* para su aplicación en economías inflacionarias. Así, se busca expresar los rendimientos de los activos financieros en términos reales y evaluar, en consecuencia, la incidencia que ejerce el incremento general de precios en dichos retornos.

En primer lugar, se explica una serie de conceptos financieros relevantes hasta derivar el surgimiento de la *SML*. Luego se exponen las principales limitaciones que presenta la herramienta para su implementación en economías emergentes enfatizando la problemática inflacionaria. De esta forma, se procede a proponer una adaptación de la misma para finalmente aplicarla al mercado accionario argentino y extraer conclusiones de su utilización.

Introducción

El presente trabajo tiene como propósito ofrecer una adaptación de la *Security Market Line (SML)* a economías inflacionarias, logrando así expresar los rendimientos de los activos financieros en términos reales y evaluar, en consecuencia, la incidencia que ejerce el incremento general de precios en dichos retornos.

La administración de portafolios ha evolucionado significativamente durante los últimos cincuenta años (Arvizu Treviño, 2005). El inversor que opera en los mercados financieros afronta el problema de seleccionar adecuadamente los activos con los cuales conformará su cartera de inversiones, para alcanzar sus objetivos particulares. Para ello, hay que identificar tanto los activos financieros como las proporciones en las que se desea invertir, siendo necesario valorar y seleccionar criteriosamente dichos instrumentos (Gascón García Ochoa, 2006). De esta manera, el cálculo de los retornos ofrecidos por las acciones constituye un elemento esencial a determinar (Cobo Quintero, 2002) ya que, tal como lo explicara Markowitz (1990), a los efectos de maximizar el valor esperado de un portafolio, un inversor racional debe invertir en aquellos activos que le permitan maximizar los retornos para un nivel dado de riesgo.

En la Sección 1 se presenta una explicación de la evolución de los conceptos de riesgo y rentabilidad, hasta alcanzar el surgimiento y la aplicación de la *SML*. En tal sentido, se desarrolla una explicación que parte de la definición y contextualización de los conceptos de riesgo y retorno provistos por Markowitz, a lo cual luego se adicionan los portafolios de separación propuestos por Tobin y, finalmente, la redefinición de las medidas de riesgo y frontera eficiente planteadas por Sharpe. Estas herramientas acreditan una gran importancia puesto que un inversor racional debe encarar un *trade-off* entre riesgo y rentabilidad al construir su portafolio (Rai University, 2005; Ehrhardt, 2007).

La segunda Sección comprende una serie de fundamentos que señalan la necesidad de adaptar la *Security Market Line* a economías inflacionarias. De esta manera, se hace énfasis en dicha variable macroeconómica para medir su incidencia a la hora de evaluar los rendimientos de activos financieros en tales contextos, ya que la relación entre rentabilidad e inflación es relevante para determinar los retornos reales obtenidos por los inversores que colocan parte de su capital en acciones (Standard Life Investments UK, 2005; Chowdhry et. al., 2005).

Finalmente, la Sección 3 plantea una transformación de la *SML* a los efectos de contar con una herramienta de cálculo de rentabilidades que permita a un inversor evaluar la *performance* de su cartera en términos reales. En consecuencia, se ofrece una variante para analizar retornos al detraer los efectos inflacionarios, y se ejemplifica la instrumentación de la herramienta propuesta mediante cinco papeles representativos de distintos sectores de la economía argentina.

Sección 1

1. La evolución de los conceptos de riesgo y rentabilidad

1.1. Markowitz

1.1.1 Descripción del modelo

La teoría de la formación de carteras analiza el comportamiento de un inversor racional, que desea optimizar sus decisiones de inversión en los mercados de capitales (Gascón García Ochoa, 2006; Rai University, 2005).

Los orígenes de este estudio se remontan a Markowitz quien, en 1952, revolucionó las finanzas al explicar que un inversor toma sus decisiones de asignación de capital en base a dos variables: retorno esperado y riesgo. Por ello, desarrolló un modelo de optimización matemática que contribuye a la maximización de las expectativas de retornos y a la minimización del riesgo (Apreada, 2005; Gascón García Ochoa, 2006; Lasa, 2004; Rai University, 2005):

$$\text{Max } \{ E [R(P)] = \sum x(j) \cdot E [R(A(j))] \} \quad (1), \quad \text{tal que: a) } \sigma^2 (P) = \text{constante} \\ \text{b) } \sum x(j) = 1$$

Así, un inversor puede administrar su cartera usando un tablero de comando conformado por dos variables: rentabilidad esperada y riesgo total. Cada portafolio tiene un domicilio (coordenadas) en el mismo, en donde la medida de riesgo se plasma como abcisa y la rentabilidad esperada aparece como ordenada (Apreada, 2005).

Este conjunto de conceptos introducidos por Markowitz conforman la teoría de formación de carteras, la cual se basa en los siguientes supuestos:

- Los rendimientos de los activos y de las carteras se comportan como variables aleatorias (Gascón García Ochoa, 2006).
- El inversor es un sujeto racional, que busca maximizar su utilidad y que resulta averso al riesgo, por lo que prefiere siempre la alternativa que le reporte un mayor nivel de riqueza para un nivel dado de riesgo, y el menor riesgo para un determinado nivel de riqueza (Gascón García Ochoa, 2006; García Estévez, 2006; Cobo Quintero, 2002; Mendizábal Zubeldía et. al., 2002; Rai University, 2005).
- Libre acceso a información completa (Rai University, 2005).
- Los mercados son eficientes y descuentan la información en forma rápida y perfecta (Rai University, 2005; Lasa, 2004).
- Los inversores basan sus decisiones en las expectativas de retornos y en la varianza de tales rendimientos respecto de la media (Rai University, 2005).

(1) Esta expresión busca maximizar la esperanza de retorno de un portafolio $P(E[R(P)])$ compuesto por proporciones $x(j)$ para j activos cuyos retornos esperados se resumen mediante $E[R(A(j))]$, bajo las condiciones de que las proporciones invertidas en los activos sumen en total 1 y la varianza del portafolio ($\sigma^2(P)$) permanezca constante.

- Los activos son perfectamente divisibles, es decir, están disponibles en el mercado en fracciones (Lasa, 2004).
- No existen costos de transacción; en particular, no se consideran impuestos ni comisiones (Lasa, 2004).

En síntesis, Markowitz planteó un modelo según el cual las variables de rentabilidad esperada y riesgo deben administrarse simultáneamente por medio de una teoría que consiste en dos reglas de elección (seleccionar el portafolio que reporte el menor riesgo para un nivel dado de retorno y viceversa) y en un criterio de eficiencia (las carteras seleccionadas por el cumplimiento de una de las reglas de elección se denominan más eficientes que las rechazadas, en tanto aquellas que cumplen simultáneamente ambas reglas se denominan los portafolios eficientes de Markowitz) (Aprada, 2005).

En cuanto al cálculo de las medidas de riesgo y rendimiento vale explicar el procedimiento aplicado. Primero, el rendimiento de una cartera de activos puede calcularse como un promedio ponderado de los rendimientos esperados de los instrumentos que la componen por el peso relativo que acrediten los mismos dentro del portafolio en cuestión (Aprada, 2005; Gascón García Ochoa, 2006): $E[R(P)] = \sum x(j) \cdot E[R(A(j))]$ (2). Dichas esperanzas matemáticas suelen calcularse a partir de observaciones históricas de tasas de rendimiento de esos activos (Lasa, 2004).

Por su parte, el riesgo consiste en la discrepancia (o varianza) entre el valor esperado y el valor realizado (histórico) de la rentabilidad de un activo financiero (Aprada, 2005): $\sigma^2 = E [R(t,T) - E[R(t,T)]]^2$ (3). Como invertir exige exponer un capital y no estar seguro de su repago o rendimiento, surge entonces el concepto de incertidumbre el cual debe medirse para capturar dicha volatilidad. Ésta se calcula como la dispersión aleatoria de la distribución de probabilidad de una variable; es decir, que la varianza mide la diferencia promedio existente entre las observaciones o rendimientos de un portafolio (Arvizu Treviño, 2005). De esta manera, el riesgo o variación del retorno de la cartera respecto a su valor esperado se estima a partir de la desviación típica o varianza, la cual viene determinada por la siguiente expresión (Gascón García Ochoa, 2006; Lasa, 2004): $\sigma^2_P = (w_B \sigma_B)^2 + (w_S \sigma_S)^2 + 2 (w_B \sigma_B) (w_S \sigma_S) \rho_{BS}$ (4).

Cabe considerar que el cálculo de la covarianza se realiza a partir del coeficiente de correlación (ρ) entre los rendimientos de un par de títulos (Gascón García Ochoa, 2006; Lasa, 2004), el cual se define como una medida del grado de co-movimiento de los rendimientos de dos activos ante diversas circunstancias, tomando valores de entre -1 y 1. Cuando $\rho=1$ los rendimientos se mueven en el mismo sentido y de manera proporcional por lo cual se dice que hay correlación

(2) $X(j)$ representa las proporciones invertidas en cada uno de los activos que componen el portafolio en cuestión, siendo $E [R(A(j))]$ el rendimiento esperado para cada uno de tales instrumentos.

(3) En donde σ^2 es la varianza, en tanto $E [R(t,T) - E[R(t,T)]]$ representa la diferencia entre el retorno esperado para un activo o portafolio dado entre t y T , y el efectivamente realizado. Asimismo, las diferencias se elevan al cuadrado para omitir los diferentes signos al efectuar un análisis de variabilidad respecto de la media.

(4) En donde w representa el peso relativo de un activo dado en el portafolio analizado, en tanto σ actúa como medida del riesgo de dicho activo, y ρ exhibe el nivel de correlación entre el par de activos que conforman la cartera.

positiva perfecta; cuando $\rho=-1$ los rendimientos se comportan en sentidos opuestos de manera tal que el movimiento ascendente de uno se compensa exactamente con el desplazamiento descendente del otro, por lo que se tiene correlación negativa perfecta. Si $\rho=0$, los rendimientos de los dos activos no tienen relación alguna porque se mueven de manera independiente (Lasa, 2004) (5).

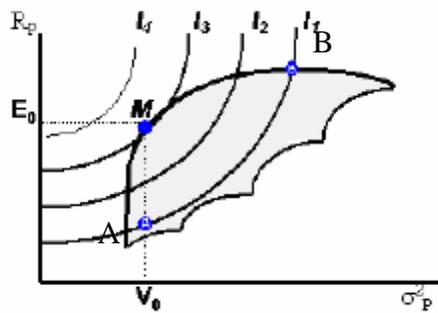
El concepto de diversificación implica que una combinación adecuada de los activos que forman parte de una cartera puede suponer la reducción del riesgo de la misma sin que baje necesariamente el rendimiento (Gascón García Ochoa, 2006). Markowitz demostró que la clave para diversificar un portafolio no depende sólo del número de acciones que lo componen, sino también y más importante aún, de la correlación de los retornos de los activos que lo conforman (Cobo Quintero, 2002; Gascón García Ochoa, 2006; Rai University, 2005), es decir, del grado de co-movimiento o no de un par de instrumentos. Para que la diversificación funcione no basta con añadir instrumentos a una cartera, sino que es necesario identificar las concentraciones de riesgo y reducirlas, añadiendo al mismo tiempo otros activos no correlacionados (Arvizu Treviño, 2005). De esta forma, si los títulos están perfecta e inversamente correlacionados es posible reducir significativamente el riesgo mediante una adecuada diversificación (Gascón García Ochoa, 2006).

Así, el objetivo es identificar un nivel aceptable de tolerancia del riesgo y luego hallar una cartera con el rendimiento esperado máximo para dicho nivel de riesgo (Arvizu Treviño, 2005). El conjunto de combinaciones rentabilidad-riesgo de todas las carteras eficientes se denomina frontera eficiente (Mendizábal Zubeldía et. al., 2002), la cual se construye a partir de tres *inputs*: retornos esperados, varianzas de los retornos, y covarianzas de un activo con los demás *securities* que componen una cartera (Rai University, 2005). Conocida la frontera, el inversor -de acuerdo con sus preferencias- elegirá su cartera óptima (Mendizábal Zubeldía et. al., 2002).

El domicilio de cada portafolio se calcula determinando para cada caso el retorno esperado de la cartera (promedio ponderado de los rendimientos de los activos que la conforman) y la varianza del portafolio (considerando las proporciones invertidas en cada instrumento, las varianzas de los mismos y las covarianzas) (Aprada, 2005).

Markowitz incluyó en su teoría un componente subjetivo denominado aversión al riesgo de los inversores, que se traduce en una preferencia por el menor riesgo. Esto se deriva de la ecuación de utilidad del inversor, que está relacionada positivamente con el rendimiento esperado y negativamente con el riesgo, lo cual se plasma gráficamente mediante las curvas de indiferencia expuestas a continuación (García Estévez, 2006):

(5) Desde el punto de vista estadístico una correlación igual a cero podría significar que las variables analizadas (rendimientos de dos activos en este caso) no están relacionadas linealmente, pero ello no implica que necesariamente se comporten en forma independiente.



Fuente: García Estévez, 2006.

Recordando las reglas de elección y el criterio de eficiencia previamente explicados, vale introducir un ejemplo sobre el funcionamiento de este modelo. Si un asesor financiero le ofrece a su cliente una cartera situada en el punto A, el inversor tiene motivos para no estar satisfecho ya que el portafolio A no es eficiente. Desplazándose a través de la curva de indiferencia I_1 puede comprar la cartera B que está en la frontera eficiente lo cual no constituye una decisión óptima puesto que el mercado le permite adquirir cualquier cartera de la frontera eficiente y situarse en curvas de indiferencia superiores. La mejor cartera que este inversor puede obtener se ubica en M, ya que cumple dos condicionantes: está en la frontera eficiente y se sitúa en la curva de indiferencia posible más alejada de todas. La curva I_4 no es posible puesto que no se cruza con ninguna cartera del mercado (García Estévez, 2006).

En síntesis, el resultado más importante del enfoque de Markowitz es que permite a un inversor identificar las combinaciones de activos que simultáneamente cumplen con dos condiciones: a) tienen la varianza mínima para un rendimiento esperado y b) cuentan con la esperanza de retorno máxima para una varianza dada (Lasa, 2004). Aquellas combinaciones que reúnen estos dos atributos se llaman portafolios eficientes y, en conjunto, componen la frontera de eficiencia (Arvizu Treviño, 2005; Gascón García Ochoa, 2006; Lasa, 2004; García Estévez, 2006). En consecuencia, un inversor se comporta como un sujeto racional que tiene una valiosa herramienta para identificar su portafolio al considerar parámetros de riesgo y rendimiento (Lasa, 2004), pudiendo así invertir en la cartera óptima dependiendo de su grado de aversión al riesgo (Cobo Quintero, 2002; Gascón García Ochoa, 2006). La cartera óptima se define por el punto de tangencia entre la frontera eficiente y una curva de indiferencia siendo ésta última propia de cada inversor (Gascón García Ochoa, 2006; García Estévez, 2006).

Por último, el principal mensaje del modelo de Markowitz en el escenario extremo es: si usted quiere elegir entre los mejores portafolios debe buscarlos en la frontera de eficiencia, en tanto en escenarios realistas dicha conclusión se traduce en la siguiente “si usted quiere elegir entre los buenos portafolios acérquese, cuanto pueda, a la frontera eficiente” (Apreada, 2005).

1.1.II. Aportes

El modelo de Markowitz constituye la base de la teoría de administración de portafolios y ha contribuido a las finanzas al ofrecer los siguientes aportes:

- La introducción del riesgo total del portafolio destacando el rol de las covarianzas (Aprada, 2005).
- La presentación de una teoría de decisión de portafolios realista y objetiva que permite la simultánea administración de la rentabilidad y del riesgo, facilitando la determinación de carteras que optimizan la combinación de ambas variables (Aprada, 2005).
- Proporciona un programa de cálculo para determinar la frontera eficiente (Aprada, 2005).
- El enfoque de Markowitz simplificó la selección de inversiones al considerar tres cuestiones básicas: media, varianza y covarianzas de las tasas de rendimiento de los activos (Lasa, 2004).

1.1.III. Limitaciones del modelo

Si bien el modelo de Markowitz presenta aportes notables al ámbito de las finanzas, existen algunas limitaciones en su aplicación:

- Es un programa cuadrático paramétrico cuyo algoritmo de resolución es complejo (Cobo Quintero, 2002; Mendizábal Zubeldia et. al., 2002).
- Requiere de un excesivo número de *inputs* para determinar la frontera eficiente, ya que el número de estimaciones de rentabilidades esperadas, varianzas y covarianzas a realizar es muy elevado, particularmente debido a la necesidad del cálculo de éstas últimas (Aprada, 2005; Cobo Quintero, 2002; Mendizábal Zubeldia et. al., 2002; Rai University, 2005).

Como se calculan las covarianzas de los rendimientos de todos los activos considerados de a pares, para aplicar el modelo de Markowitz es necesario determinar $[n (n - 1) / 2]$ covarianzas diferentes, n rendimientos esperados para cada activo y n varianzas correspondientes a cada uno de dichos instrumentos, generando un total de *inputs* igual a $2 \times n + [n \times (n - 1) / 2] = n \times (n + 3) / 2$ (García Estévez, 2006; Lasa, 2004).

- El modelo no considera los costes de transacción ni los impuestos, supone la perfecta divisibilidad de los activos y no proporciona ninguna herramienta para que el inversor valore su actitud ante el riesgo y deduzca su función de utilidad, siendo ésta necesaria para la elección de su cartera óptima (Mendizábal Zubeldia et. al., 2002).
- No toma en cuenta los denominados activos libres de riesgo (Aprada, 2005).
- Es un modelo para cada inversor individual, de modo que depende en sus resultados de cual inversor estamos considerando (Aprada, 2005).

1.2. Capital Market Line

1.2.I. Descripción del modelo

La teoría de Markowitz revolucionó el mundo de las finanzas por su simplicidad. Sin embargo, la misma era difícil de llevar a la práctica debido al elevado número de insumos que requiere (García Estévez, 2006).

Frente a dicho contexto, Tobin desarrolló hacia 1958 una serie de conceptos y supuestos que sentaron las bases de un nuevo modelo –la *CML* o *Capital Market Line*– para el análisis y armado de portafolios de inversión:

1. *La existencia de un activo libre de riesgo*: Tobin extendió el análisis del modelo de Markowitz al preguntarse qué sucedería si todos los inversores pudieran endeudarse o pedir prestado a una misma tasa de interés. Así, amplía el modelo mencionado mediante la inclusión de un activo libre de riesgo (aquel cuyo rendimiento durante el período de inversión es conocido con certeza) y la posibilidad de utilizar crédito a una tasa de interés determinada (Arvizu Treviño, 2005; Gascón García Ochoa, 2006).

Se dice que F es un activo libre de riesgo cuando se cumple que $E[R(F)] = R(F)$ o sea no hay discrepancia entre el valor esperado y el realizado. Entonces, el riesgo de la rentabilidad es nulo: $\sigma[R(F)] = R(F) - E[R(F)] = 0$ (Apreada, 2005).

La principal consecuencia del supuesto de la existencia de un activo libre de riesgo, es que los mejores portafolios van a estar localizados a lo largo de una recta que pasa por el domicilio del activo libre de riesgo y el del portafolio de tangencia. Es decir, que se ha generado una nueva frontera de eficiencia (Apreada, 2005; Gascón García Ochoa, 2006).

En el mundo real, no hay un activo libre de riesgo en su rentabilidad. Pero existen algunos instrumentos que se utilizan como clones o sustitutos del concepto extremo: *treasury-bills*, *treasury bonds*, letras de tesorería de ciertos países, y plazos fijos de corto plazo de bancos internacionales de primera clase. El activo libre de riesgo se ubica en el eje vertical, puesto que su riesgo medido por el sigma es cero (Apreada, 2005; García Estévez, 2006; Lasa, 2004).

2. *El teorema de la separación*: este concepto está basado en dos reglas de decisión (Apreada, 2005):

- a. Todos los agentes económicos en un mundo con expectativas homogéneas, activo libre de riesgo y equilibrio en el mercado de capitales, al elegir el mejor portafolio de activos riesgosos, coinciden en que es el portafolio de mercado.
- b. Cada agente económico en particular, en un mundo con expectativas homogéneas, activo libre de riesgo y equilibrio en el mercado de capitales elige la proporción de activo libre de riesgo que va a incorporar a su portafolio de separación.

Cabe considerar que ambas reglas están separadas. Primero se elige el mejor activo riesgoso, que es el portafolio de mercado lo que equivale a decir un índice. Segundo, cada agente económico construye su portafolio de separación de acuerdo a su aversión al riesgo, independientemente de los otros sujetos económicos (Apreada, 2005).

Por lo tanto, según el teorema de la separación, el inversor sólo debe elegir entre dos fuentes para construir su portafolio: la combinación de activos riesgosos y el activo libre de riesgo (Lasa, 2004).

3. *Expectativas homogéneas*: Tobin adicionó al modelo de Markowitz el supuesto de expectativas homogéneas al comprender que los mercados son vehículos de consenso o agrupamiento de expectativas, por lo que si bien cada inversor consigue los *inputs* de su productor de información y éstos pueden diferir, en rigor son los intermediarios más influyentes los que forman expectativas. Bajo este supuesto, todos los agentes tienen la misma zona de portafolios factibles y la misma frontera de eficiencia (Aprada, 2005).

Luego de la contribución aportada por Tobin, Sharpe se preguntó si no existiría alguna posibilidad de simplificar el cálculo del portafolio P(T) por fuera del complejo programa de cálculo de Markowitz. En dicho sentido, Sharpe adicionó al modelo mencionado el supuesto de equilibrio de mercado y definió como portafolio de mercado aquel cuyas proporciones son las que resultan de dividir el valor monetario total que en el mercado y en determinado momento se ha asignado a cada activo, con respecto al valor total del mercado en la misma fecha. Bajo dicho supuesto, Sharpe explicó que el portafolio de mercado por argumentos de precios y rentabilidad sería el portafolio de tangencia (Aprada, 2005).

A partir del conjunto de supuestos explicados se obtiene una recta llamada *CML* (*Capital Market Line*), sobre la cual se ubican los denominados portafolios de separación (Aprada, 2005):

$$S = \langle x(F); x(M) \rangle \quad \text{en donde: } X(F) + x(M) = 1$$

$X(F)$ = proporción de activo libre de riesgo
 $X(M)$ = proporción de portafolio de mercado

La ecuación de dicha recta puede expresarse del siguiente modo (Aprada, 2005):

$$E[R(S)] = R(F) + \frac{\langle E[R(M)] - R(F) \rangle}{\sigma(M)} \cdot \sigma(S)$$

en donde: $E[R(S)]$ es la variable dependiente, $R(F)$ representa el valor tiempo del dinero, $\langle E[R(M)] - R(F) \rangle$ es el precio del riesgo, $E[R(M)]$ se define como el retorno esperado del portafolio de mercado, $\sigma(M)$ representa la volatilidad o varianza de éste rendimiento, en tanto $\sigma(S)$ es la variable independiente y exhibe la volatilidad de los retornos del activo S.

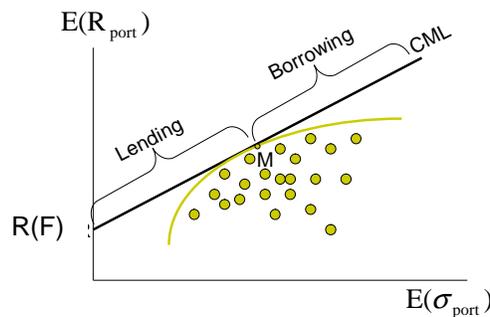
La ecuación que explica la *CML* señala que el rendimiento de una cartera es, como mínimo, el rendimiento del activo libre de riesgo $R(F)$, y se irá incrementando en función de asumir más riesgo en la cartera $\sigma(S)$. Por cada unidad de riesgo asumida, el mercado pagará una prima de riesgo expresada por $(\langle E[R(M)] - R(F) \rangle / \sigma(M))$. Es decir, un inversor obtendrá el costo de oportunidad representado por el activo libre de riesgo si no desea asumir riesgo, y en la

medida que se reduzca su aversión, se desplazará hacia la derecha por la *CML* obtenido un mayor rendimiento (García Estévez, 2006).

De esta forma, si se traza la recta citada (*CML*) cuyo valor en la ordenada es la tasa de rendimiento del activo libre de riesgo y que sea tangente a la curva de mínima varianza de los activos riesgosos, se obtienen múltiples combinaciones lineales entre el activo libre de riesgo e instrumento riesgosos (Lasa, 2004). La *CML* presenta entonces una serie de carteras que combinan una proporción del portafolio tangente, con una posición larga en los activos sin riesgo o con préstamos (posición corta) a la tasa de interés de tales activos para invertir más del 100% en la cartera tangente (Arvizu Treviño, 2005).

La inversión en la *Capital Market Line* ofrece mayor rentabilidad que la inversión en cualquier punto de la frontera eficiente. Un inversor puede decidir comprar cualquier cartera que esté situada en la frontera, pero siempre habrá un portafolio compuesto por el portafolio de mercado y el activo libre de riesgo que ofrezca mayor rendimiento para el riesgo soportado (García Estévez, 2006).

En síntesis, la *CML* es la nueva frontera de eficiencia y tiene, como el mundo de Markowitz, una teoría de la decisión implícita: el teorema de la separación desarrollado por Tobin. En ese marco, $P(M)$ es el mejor portafolio de activos riesgosos (el más eficiente), se encuentra en la nueva frontera de eficiencia y es el único exclusivamente formado por títulos riesgosos, que pertenece a la vieja frontera de eficiencia (Apreada, 2005). En otras palabras, la *CML* es una teoría de administración de portafolios eficientes, en donde los mejores portafolios son los de separación entendiendo como tales a aquellos que responden a las siguientes condiciones: $S = \langle x(F); x(M) \rangle$; $x(F) + x(M) = 1$ (Apreada, 2005).



Fuente: Bursik, 2007.

Asimismo, pueden identificarse cuatro zonas o alternativas diferentes en la *CML*:

- Colocar todo el capital en el activo libre de riesgo, en tanto el inversor no desee asumir riesgo (Cobo Quintero, 2002; García Estévez, 2006).
- Invertir una proporción en el activo libre de riesgo y su complementaria en la cartera de mercado, con lo cual el inversor se situaría en la *CML*, entre el punto $R(F)$ y el M (Cobo Quintero, 2002; García Estévez, 2006).
- Asignar todo el capital al portafolio de mercado, asumiendo el riesgo respectivo (Cobo Quintero, 2002; García Estévez, 2006).
- Pedir dinero prestado e invertir el capital en la cartera de mercado, apalancando su posición para superar el rendimiento de dicho portafolio.

Los inversores que piden prestado se sitúan en la *CML* hacia la derecha del punto *M*, y pueden tener un mayor rendimiento al asumir un nivel de riesgo superior por la compra de activos riesgosos en una cuantía superior al presupuesto inicial (Cobo Quintero, 2002; Gascón García Ochoa, 2006; García Estévez, 2006).

En este contexto, el rol del inversor consiste en encontrar el punto de tangencia entre la frontera eficiente y la *CML* para identificar el mejor portafolio y ajustar el balance entre riesgo y retorno esperado, ya sea endeudándose o pidiendo dinero prestado (Cobo Quintero, 2002). Cada inversor se ubicará en un punto de la *Capital Market Line* dependiendo de su propensión al riesgo (Bursik, 2007), es decir, que quienes prefieran el riesgo se ubicarán a la derecha del punto *M* al tomar dinero prestado a la tasa libre de riesgo (Rhee, 2007).

1.2.II. Aportes

El desarrollo de la *CML* aportó a las finanzas las siguientes ventajas:

- Lograr desprenderse la vieja frontera de eficiencia, sustituyéndola por una más sencilla en términos de cálculo y representación, dado que consiste en una recta en lugar de una curva (Apreda, 2005; García Estévez, 2006).
- Los dos puntos cruciales que determinan esa recta son calculables por fuera del modelo de Markowitz. En la práctica estos puntos pueden clonarse fácilmente: el activo libre de riesgo con un *T-bill*, *T-bond* o un depósito a plazo fijo, en tanto el portafolio de mercado puede replicarse usando como *proxy* un índice de activos basado en una canasta de instrumentos financieros representativos del mercado (S&P500, FT100, Bovespa, Merval, etc) (Apreda, 2005).
- Los mejores portafolios de separación son baratos y tienen una estructura muy simple dado que están conformados por proporciones invertidas en activos libres de riesgo y una posición *long* en un índice de mercado. Estas carteras son la base operacional para armar una estrategia de inversión pasiva (Apreda, 2005).
- La *CML* le permitió a Sharpe contar con una herramienta decisiva para calcular la rentabilidad esperada ajustada por riesgo de cualquier portafolio de separación, midiendo el riesgo con el sigma de dicha cartera (Apreda, 2005).
- Una vez ubicado el portafolio de tangencia, el problema de selección de inversiones se simplifica todavía más porque hay una única cartera de activos riesgosos que es la óptima para cualquier inversor, independientemente del grado de aversión al riesgo que éste acredite (Lasa, 2004).

1.2.III. Limitaciones

En la práctica es necesario contar con una herramienta para calcular la rentabilidad esperada ajustada por riesgo de cualquier portafolio y activo financiero (Apreda, 2005). Sin embargo, la *CML* –más allá de sus grandes aportes- no

provee dicha solución por lo que presenta una limitación significativa al ser implementada.

1.3. Security Market Line

1.3.I. Descripción del modelo

La solución a la limitación presentada por la *CML*, se denomina *SML* (la línea de los activos financieros). Para llegar a ella, Sharpe descubrió que con los supuestos de expectativas homogéneas, activo libre de riesgo y equilibrio de mercado, el riesgo relevante no era el sigma (Apreda, 2005).

Sharpe –mediante su modelo de *CAPM* (*Capital Asset Pricing Theory*)-descompuso en dos partes el riesgo total de un activo financiero o portafolio, el cual viene medido por el sigma o varianza (Apreda, 2005; Cobo Quintero, 2002):

- La contribución al riesgo total que puede explicarse desde el mercado, denominada *riesgo sistemático, de mercado, residual o no diversificable* dado que no se puede reducir ($\beta(k)^2 \cdot \sigma(M)^2$) (Apreda, 2005; García Estévez, 2006). Este concepto de riesgo comprende la incidencia de distintas variables sobre un activo, las cuales resultan comunes a distintos vehículos de inversión, como por ejemplo: cambios en el PBI, inflación, tasas de interés, etc (Rhee, 2007).
- La contribución al riesgo total que no puede explicarse desde el mercado, llamada *riesgo no sistemático, único, propio, específico o diversificable* puesto que puede reducirse a valores despreciables gracias a la diversificación ($\sigma(\varepsilon(K))^2$) (Apreda, 2005). Este tipo de riesgo se refiere a factores que afectan a un limitado número de activos (por ejemplo, paros laborales en un sector, escasez de insumos, etc), y que pueden disminuirse mediante la diversificación (aunque a una tasa decreciente, ya que las reducciones de riesgo adicionales serán relativamente más pequeñas al incorporar más activos en la cartera) sin que ello implique una caída simétrica en los retornos esperados (Cobo Quintero, 2002; García Estévez, 2006; Rhee, 2007).

Esta descomposición está basada en un experimento realizado por Sharpe que se encuentra soportado por un modelo econométrico de regresión lineal cuyo mensaje fue el siguiente (Apreda, 2005): $\sigma(k)^2 = \beta(k)^2 \cdot \sigma(M)^2 + \sigma(\varepsilon(K))^2$; es decir, que con diversificación completa, el riesgo de un activo es una proporción del riesgo del mercado y, por lo tanto, queda explicado por el beta (Apreda, 2005).

De esta forma, si recordamos la ecuación de la *CML* y suponemos que un portafolio dado está bien diversificado, entonces el riesgo propio tiende a desaparecer en tanto el sistemático es el que persiste; matemáticamente, puede observarse la siguiente relación (García Estévez, 2006):

$$\sigma_P^2 = \beta_P^2 \cdot \sigma_M^2 \quad \Rightarrow \quad \sigma_P = \beta_P \cdot \sigma_M \quad (6)$$

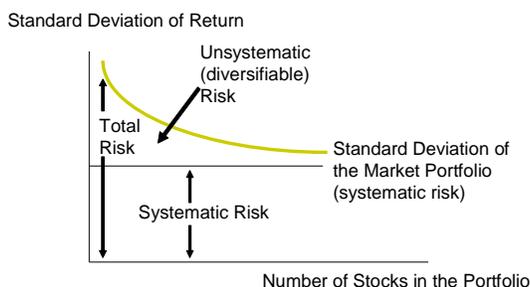
Si sustituimos esta expresión en la ecuación de la CML, se obtiene que (García Estévez, 2006):

$$E[R(P)] = R(F) + \frac{<E[R(M)] - R(F)>}{\sigma(M)} \cdot \beta(P) \cdot \sigma(M) = R(F) + <E[R(M)] - R(F)> \cdot \beta(P) \quad (7)$$

Esta ecuación indica que el rendimiento esperado de un portafolio ($E[R(P)]$) es como mínimo el retorno del activo libre de riesgo ($R(F)$), y en función de la beta ($\beta(P)$) o riesgo que tenga el mercado, aumentará el rendimiento mediante una prima de riesgo ($<E[R(M)] - R(F)>$) (García Estévez, 2006). Entonces puede observarse que el rendimiento que paga el mercado por el riesgo de una cartera es una retribución del riesgo sistemático (García Estévez, 2006).

Para portafolios bien diversificados el riesgo no sistemático es muy pequeño por lo que su riesgo total es esencialmente equivalente al de mercado (Gascón García Ochoa, 2006; Rhee, 2007). Este riesgo es el derivado de la tenencia de una cartera teórica de mercado por el cual un inversor es compensado, mientras que el riesgo específico es de un activo particular, y puesto que puede ser diversificado, el inversor no recibe ninguna retribución por él (Arvizu Treviño, 2005).

De esta forma, el riesgo total de un activo está compuesto por el riesgo sistemático y el no sistemático (Ehrhardt, 2007; Hartviksen, 1998), siendo la beta una medida del primero y el único riesgo relevante dado que los demás pueden diversificarse:



Fuente: Arvizu Treviño, 2005.

Según Evans y Archer (1968)⁸, los inversores deben realizar análisis de costo-beneficio para determinar el número apropiado de acciones a incluir en sus portafolios. El potencial de un activo para diversificar una cartera depende de los grados de co-movimiento de los retornos de los activos que la componen. Si los retornos de dos activos están perfectamente correlacionados en forma inversa, es posible eliminar gran parte del riesgo del portafolio dado que el riesgo de una cartera depende de los desvíos estándares de los activos individuales, y de la

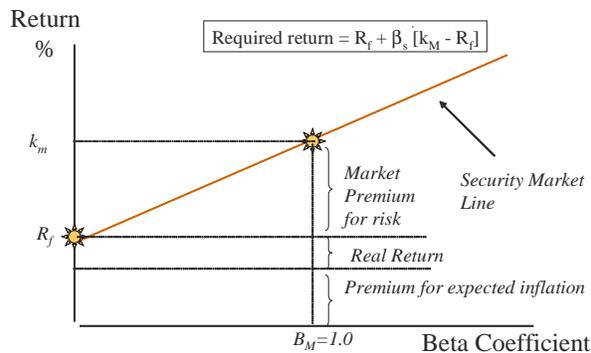
(6) En donde σ_P es la varianza del portafolio de mercado, β_P representa el riesgo sistemático de la cartera en cuestión, y σ_M es la varianza del portafolio mencionado.

(7) $E[R(P)]$ es la esperanza de retorno del portafolio, $R(F)$ representa a la tasa libre de riesgo y los demás símbolos exhiben los conceptos explicados en la cita anterior.

(8) Citado por Cobo Quintero, 2004.

correlación entre los rendimientos de los instrumentos en cuestión (Ehrhardt, 2007).

En el marco de los supuestos del modelo ampliado de Markowitz (expectativas homogéneas, activo libre de riesgo, equilibrio de mercado) y mediante el modelo de mercado, Sharpe establece que la variable relevante del riesgo de un activo o portafolio no es el riesgo total de Markowitz sino el coeficiente beta (Apreda, 2005). Estos conceptos dieron origen al modelo de *CAPM*, el cual consiste en un conjunto de supuestos básicos, entre los cuales se destacan la presencia de un activo libre de riesgo, expectativas homogéneas, mercado de capitales en equilibrio y arbitraje sin límites (Apreda, 2005; Cobo Quintero, 2002). Mediante este modelo, Sharpe descubrió que la relación entre la rentabilidad y el riesgo sistemático ($\beta(P)$) podía plasmarse en una recta a la cual denominó *Security Market Line (SML)*: $E[R(P)] = R(F) + \langle E[R(M)] - R(F) \rangle \cdot \beta(P)$ en donde $E[R(P)]$ es el retorno esperado de un portafolio P, $R(F)$ representa la tasa libre de riesgo, $E[R(M)]$ es la esperanza de retorno de la cartera de mercado, y $\beta(P)$ constituye la medida de riesgo relevante (el sistemático o no diversificable) (Apreda, 2005). Por lo tanto, el retorno esperado de un activo es determinado por la tasa libre de riesgo $R(F)$ más una prima de riesgo ($E[R(M)] - R(F)$) multiplicada por el riesgo de mercado (Bursik, 2007), en donde la beta se plantea como una nueva medida de riesgo (Cobo Quintero, 2002) que capta la sensibilidad del rendimiento de un título frente al retorno del mercado, siendo la beta de la cartera de mercado o portafolio totalmente diversificado igual a 1 (Gascón García Ochoa, 2006).



Fuente: Hartviksen, 1998.

En equilibrio, todos los activos y portafolios de activos se ubican sobre la *SML*, la cual da la esperanza de retorno para los mismos (Bursik, 2007; Cobo Quintero, 2002; García Estévez, 2006). Un portafolio ubicado por encima de la recta ofrece más rendimiento que el que teóricamente debería reportar para el nivel de beta correspondiente, por lo que todos los inversores querrán incorporar ese título a su cartera, produciendo un aumento de la demanda del mismo y, en consecuencia, un alza en el precio respectivo generando que el retorno esperado del activo disminuya hasta que el instrumento se sitúe sobre la *SML* (García Estévez, 2006). Con un activo ubicado por debajo de la recta ocurre exactamente

lo contrario: ofrece menos rendimiento para su nivel de beta, por lo que ningún sujeto querrá adquirirlo y su precio en el mercado caerá debido a la escasa demanda; como consecuencia, el rendimiento esperado del activo ubicado debajo de la *SML* tenderá a subir y, como la beta no se modifica, el título se situará sobre la recta (García Estévez, 2006).

De esta forma, como el *CAPM* supone información perfecta e igualmente disponible para todos los inversores, éstos elegirán el mismo portafolio, es decir, la cartera de mercado en tanto no optarán por los activos ubicados por debajo de la *SML*. Aquellos instrumentos que se encuentren por encima de la línea, aumentarán su demanda al igual que su precio hasta que el exceso de rentabilidad desaparezca (Cobo Quintero, 2002).

El inversor que no quiera ningún riesgo colocará todo su dinero en el activo libre de riesgo y, a medida que asuma más riesgo, irá eligiendo activos con betas superiores a cero, por lo que el mercado le ofrecerá un rendimiento incremental igual a la prima de riesgo ($\langle E[R(M)] - R(F) \rangle$). Para un valor de beta igual a uno, la *SML* ofrece el rendimiento de la cartera de mercado, estando ésta compuesta por todos los valores del mercado con una ponderación igual al peso que cada uno de estos títulos presenta en el mismo (García Estévez, 2006). Por lo tanto, los inversores solo deben decidir cuánto de riesgo sistemático están dispuestos a soportar (Cobo Quintero, 2002).

En síntesis, Sharpe adaptó un modelo estadístico para establecer un mecanismo generador de la rentabilidad que pueda usarse tanto para activos financieros individuales como para portafolios, y que permite interpretar la rentabilidad ex post (en T) $E[A(k)]$ de un activo financiero individual (o portafolio) como el resultado de la acción conjunta de tres elementos (Apreda, 2005):

- La contribución a la rentabilidad que puede atribuirse al factor explicativo: $\beta(k) \cdot F$, en donde F se refiere al factor explicativo mientras que beta es un *input* que depende de cada activo o portafolio.
- Una constante $\alpha(k)$ que indica la parte de la rentabilidad del activo que es independiente del aporte al rendimiento hecho por el factor explicativo, o sea que se trata de una rentabilidad de base.
- Un componente variable $\varepsilon(k)$ que traduce la discrepancia entre la rentabilidad ex post (en T) del activo y la rentabilidad ex ante (en t) que proporcionan la constante y el factor:

$$R[A(k)] - [\alpha(k) + \beta(k) \cdot F] \Rightarrow R[A(k)] = \alpha(k) + \beta(k) \cdot F \text{ (}^{\circ}\text{)}$$

1.3.II. Aportes

(9) El coeficiente ε_i son las perturbaciones o errores del ajuste econométrico, cuyo análisis supone básicamente cuatro puntos: a) la esperanza matemática de los errores es cero por lo que $E(\varepsilon_i) = 0$, b) los errores tienen homocedasticidad (son independientes unos de otros), c) no existe autocorrelación entre los mismos con lo cual la covarianza entre dos errores es cero: $cov(\varepsilon_{it} ; \varepsilon_{it'}) = 0$, d) los errores siguen una distribución normal: $\varepsilon_i \sim N(0, 1)$ (García Estévez, 2006).

El desarrollo de la *Security Market Line* (SML) reportó los siguientes beneficios al campo de las finanzas:

- La SML puede utilizarse como herramienta en la valuación o *pricing* de activos financieros, al permitir estimar la rentabilidad esperada de cualquier portafolio o activo financiero individual, dado que según la *Security Market Line* la tasa de descuento es $E[R(P)] = R(F) + \langle E[R(M)] - R(F) \rangle \cdot \beta(P)$, con lo cual puede obtenerse el valor presente $V(t)$ de un activo financiero (Apreada, 2005; Ehrhardt, 2007; García Estévez, 2006):

$$E[R(t,T)] = \frac{E[V(T)] + I(t,T)}{1 + E[R(t,T)]}$$

- En términos de estrategias de inversión, la decisión de asignación de recursos puede simplificarse al elegir entre colocar dinero en títulos públicos y/o en índices de mercados o fondos que repliquen el comportamientos de tales índices (Arvizu Treviño, 2005).
- Sharpe simplificó el problema de la excesiva cantidad de *inputs* requerida por el modelo de Markowitz al emplear un índice de mercado para reflejar los rendimientos de un conjunto de activos, y al reducir y sintetizar el trabajo que involucra elaborar matrices de varianzas entre activos individuales (Rai University, 2005). Por lo tanto, los *inputs* requeridos para, por ejemplo, 1000 activos financieros serían: a) para la rentabilidad esperada: $1000 \alpha(k)$; $1000 \beta(k)$; $1 E[R[P(M)]]$, b) para las varianzas de los títulos: $1000 \sigma(\varepsilon(K))^2$; $1 \sigma(M)^2$, y c) para las covarianzas de los instrumentos tomados de a dos: 0. Es decir, que con el modelo de mercado para 1000 activos se necesitan 3002 insumos; en cambio, para 100 activos con el modelo de Markowitz deben conseguirse 501.500 *inputs* (Apreada, 2005).
- La relación entre retornos esperados y riesgo puede traducirse a una de tipo lineal mediante una recta de regresión (Rai University, 2005).

1.3.III. Limitaciones

Si bien la SML constituye una herramienta de valuación de activos financieros que ha aportado y ofrece grandes beneficios a las finanzas, cabe considerar que la misma presenta una serie de limitaciones a la hora de instrumentarse en economías emergentes (Apreada, 2005). Esto se deba a que éstas no cuentan con *proxies* de activos libres de riesgo y a que es necesario efectuar una serie de ajustes para considerar en los cálculos los riesgos inherentes a dicha clase de economías.

Sección 2

2.1. La necesidad de adaptar la SML a contextos inflacionarios

La ecuación de la *SML* en estado puro expresa que la esperanza de retorno de un portafolio responde a la siguiente igualdad: $E[R(P)] = R(F) + RP \cdot \beta(P)$. Sin embargo, esta relación tiene el problema de que así como está no es computable (Apreada, 2005).

A los efectos de aplicar la *Security Market Line* en *USA*, resulta oportuno utilizar los siguientes *inputs* (Apreada, 2005):

- ✓ Para la tasa libre de riesgo ($R(F)$), de acuerdo al horizonte, se usan las rentabilidades de los *T-bills*, *T-notes* y bonos largos (*T-bonds* 30 años), adoptando alguna emisión cuyo vencimiento se aproxime al horizonte de análisis.
- ✓ En cuanto a la prima de mercado ($\langle E[R(M)] - R(F) \rangle$) se toma una serie estadística larga de rentabilidades de algún índice accionario (S&P500, NYSE, etc.) y se adopta el promedio geométrico (mensualizado, semestralizado, anualizado) para obtener $E[R(M)]$.
- ✓ En términos de riesgo sistemático ($\beta(P)$) se adopta un índice de mercado y se calcula la beta del activo o portafolio con respecto a dicho índice.

Sin embargo, como los mercados de capitales en las economías emergentes no son eficientes al nivel de las avanzadas, la rentabilidad esperada proviene de realizar una serie de ajustes (Apreada, 2005), dado que por ejemplo se presentan problemas como la no existencia de *proxies* de activos libres de riesgo y la escasez de títulos de largo plazo (López Dumrauf, 2001). Por ello, resulta oportuno efectuar los siguientes ajustes:

- *Tasa libre de riesgo ($R(F)_{em}$)*: en materia de riesgo soberano, es pertinente adicionar una prima por riesgo país (riesgos no relacionados al crédito, como por ejemplo jurídicos, políticos, etc.) a la tasa libre de riesgo estadounidense, dado que un país emergente cuenta con un riesgo mayor al de economías avanzadas lo cual debe incorporarse a los cálculos. Por lo tanto, para una economía emergente se obtiene que: $R(F)_{em} = R(F)_{USA} + \Delta CR$ ⁽¹⁰⁾ (Apreada, 2005; López Dumrauf, 2001).
- *Prima de mercado (RP_{em})*: la prima de riesgo se calcula como la diferencia entre el rendimiento de un índice representativo del mercado accionario estadounidense y la tasa libre de riesgo de dicho país, para luego multiplicar esta diferencia por un factor de ajuste que consiste en medida relativa de riesgo que compare las dos economías; por ejemplo: la varianza

(10) Siendo $R(F)_{em}$ la *risk free rate* de la economía emergente, ΔCR la prima de riesgo país, y $R(F)_{USA}$ la tasa libre de riesgo estadounidense.

del portafolio de mercado de la economía emergentes, dividido por el sigma de la cartera de mercado de USA. En consecuencia, debe considerarse la siguiente expresión: $RP_{em} = \langle E[R(M)] - R(F) \rangle_{USA} * \text{factor ajuste}$ (Apreada, 2005).

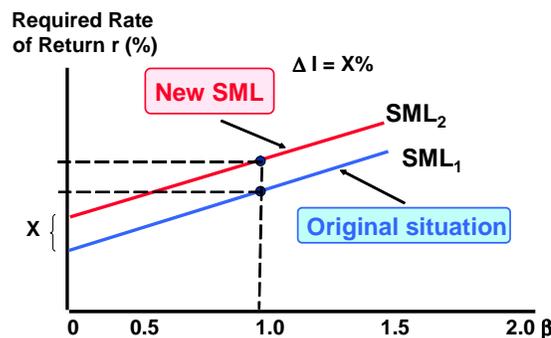
La prima por riesgo de mercado es histórica y depende del intervalo analizado, siendo recomendable utilizar intervalos largos (López Dumrauf, 2001), y calcular el premio mencionado sobre títulos públicos estadounidense con *duration* similar al horizonte considerado por el inversor.

- *Riesgo sistemático* ($\beta(k)_{em}$): se adopta un índice de mercado de la economía emergente y se calcula la beta del activo o portafolio respecto a dicho índice (Apreada, 2005).
- *Consideración de riesgos incrementales* (ΔCRR): como las empresas cotizantes cuentan con un riesgo crediticio, éste debe cuantificarse y ser incorporado a la medición de retornos efectuada mediante la *SML* (Apreada, 2007). Así, el premio por riesgo de crédito es un rendimiento adicional exigido sobre títulos públicos con clasificación menor a AAA para cubrir el riesgo de insolvencia, y puede medirse a través de la diferencia entre los rendimientos de un bono corporativo argentino (o estadounidense) con igual calidad crediticia que las acciones analizadas y los retornos de un título del gobierno nacional (o norteamericano).

A partir de las adaptaciones sugeridas y explicadas, se obtiene que la nueva *Security Market Line* estaría representada por la siguiente expresión: $E[R(P)]^{SML}_{em} = R(F)_{em} + RP_{em} \cdot \beta(P)_{em}$, en tanto la determinación de esperanzas de retornos debería proceder del uso de la siguiente herramienta (al adicionar el riesgo crediticio al retorno obtenido mediante la *SML* propuesta) (Apreada, 2005):

$$E[R(k)]^{em} = E[R(k)]^{SML}_{em} + \Delta CRR$$

Por otro lado, cabe considerar que cuando las expectativas inflacionarias cambian, la *SML* se mueve. Si se espera una mayor (menor) inflación, el retorno de mercado debe ser mayor (menor) porque $R(F)$ aumenta con lo cual el intercepto sube (decrece) (Sbesley, 2006):



Fuente: Ehrhardt et. al., 1998.

Tal como puede observarse, si el precio del riesgo permanece constante, un aumento en la tasa nominal libre de riesgo implicará movimientos paralelos de la *SML* los cuales pueden ser ocasionados por una mayor tasa de inflación esperada (Reilly y Brown, 2003).

2.2. La importancia de la inflación en la medición de los retornos

Mas allá de las limitaciones previamente explicadas en materia de implementación de la *Security Market Line* en economías emergentes, resulta oportuno enfatizar la problemática inflacionaria. Esto se debe a que en contextos con altas tasas de inflación la obtención de retornos reales positivos, es decir, rendimientos que le ganen al incremento general de precios es un elemento vital para la protección del valor real del dinero del público inversor.

En tal sentido, la inflación se presenta como una preocupación significativa en la Argentina y demás economías emergentes puesto que un aumento del nivel general de precios superior al rendimiento de un activo implicaría una destrucción de valor del capital invertido.

Frente a esta problemática, vale citar los argumentos y visiones sostenidos por distintos actores socio-económicos:

- a. *Fondos de inversión y asesores financieros*: Standard Life Investments UK (2005) sostiene que es crítico determinar si las acciones tienen rendimientos que permiten a los inversores cubrirse de la inflación. Los mercados financieros en las últimas dos décadas demostraron que períodos de alta volatilidad en la inflación no son buenos para las compañías, a pesar de que la percepción común es que la inflación es buena para las acciones. Si bien una mayor inflación permite a las empresas subir precios e incrementar ganancias nominales, existe un importante riesgo si la mayor inflación hace que el banco central deba modificar su conducta monetaria (mayores tasas de interés), pudiendo generar una caída en la actividad dañando retornos y, así, al mercado accionario (Standard Life Investments UK, 2005).
- b. *Consultores de negocios*: argumentan que en contextos de alta inflación como el argentino, es preocupante no comprender los riesgos derivados de la colocación de dinero en títulos o depósitos ajustables por inflación. Esto se debe a que la seguridad de esta cobertura depende del factores inherentes al gobierno, existiendo tres riesgos que deberían ser considerados por un inversor: 1) que el gobierno prohíba o limite esta operatoria en el futuro, afectando a transacciones ya concretadas, 2) que en las estadísticas oficiales se infracalcule el efecto real de la inflación y 3) que en el futuro pueda modificarse el cálculo del coeficiente de ajuste incorporando otras variables que alejen su valor de la inflación real (SO Business consultant, 2006).

- c. *El sector periodístico-económico*: explica que existe un riesgo de que el índice Merval no le gane a la inflación real (Infobae, 2007).
- d. *Investigadores y académicos*: sostienen que los retornos reales están negativamente correlacionados con la inflación (Fama, 1981; Fama y Gibbons, 1982; Marshall, 1992)¹¹.

A partir de lo expuesto, puede apreciarse que la incidencia de la inflación en la determinación de rentabilidades es un punto crucial a la hora de tomar decisiones de inversión.

(11) Citado por Bakshi y Chen, 1996.

Sección 3

3.1. La importancia de la medición de retornos reales

Si bien hay varios factores que deben considerarse al seleccionar activos para conformar un portafolio, toda decisión de inversión debe ofrecer un retorno que reporte una compensación por los siguientes elementos: el valor tiempo del dinero (tasa libre de riesgo), la tasa de inflación esperada (pérdida del poder de compra) y el riesgo asumido (prima de riesgo). Estas variables conforman la tasa de retorno requerida por un inversor (Reilly y Brown, 2003).

Los rendimientos de los activos financieros deben superar a la tasa de inflación para compensar una pérdida real de riqueza de los inversores (Luintel y Paudyal, 2005). En consecuencia, comprender la relación entre los mercados accionarios internacionales y la macroeconomía es muy importante para los sujetos económicos independientemente de su rol. Por ejemplo, numerosos estudios investigaron la relación entre retornos accionarios, inflación y nivel de actividad (Fama (1981, 1990), James et al. (1985), Mandelker y Tandon (1985), Asprem (1989), Schwert (1990), Lee (1992) y Canova y De Nicols (2000)), mientras que otros evaluaron el vínculo entre retornos accionarios y otras variables macroeconómicas (Chen et al. (1986), Fama and French (1989) Ferson y Harvey (1991), Cheung y Ng (1998)), demostrando la significativa incidencia del incremento general de precios en la medición de rendimientos derivados de inversiones en instrumentos financieros.

3.2. Cómo medir rendimientos en economías inflacionarias

La rentabilidad de un activo financiero durante un periodo de tiempo puede calcularse mediante la siguiente expresión (Apreda, 2005; Gascón García Ochoa, 2006):

$$R(t,T) = \frac{V(T) + I(t,T) - V(t)}{V(t)}$$

en donde $R(t,T)$ es el rendimiento del activo analizado en el periodo t,T , en tanto $V(T)$ expresa el precio del mismo en el momento T , el componente $I(t,T)$ son los intereses devengados por el instrumento durante el horizonte considerado, y $V(t)$ es el precio del activo al momento t o inversión inicial.

El numerador de la expresión permite calcular la rentabilidad o beneficio de haber comprado el activo analizado en el momento t y vendido el mismo en el momento T . Al dividir por la inversión inicial, se obtiene una tasa de rendimiento, o sea el resultado alcanzado mediante la operación citada (ganancia o pérdida por cada unidad monetaria inicial de inversión) (Apreda, 2005).

El rendimiento de un activo financiero puede descomponerse en dos elementos (Apreda, 2005):

- a) *La rentabilidad por tenencia y la financiera*: en tanto la primera refleja la tasa de cambio del resultado por tenencia o modificación del valor del activo

entre las dos puntas del horizonte (entre los precios de compra y venta del activo financiero), la rentabilidad financiera exhibe la tasa de cambio del resultado financiero o recompensa hacia el inversor por la colocación de fondos que ha hecho a lo largo del horizonte.

Si se descompone la expresión que permite calcular el retorno de un instrumento financiero, entonces resulta factible identificar los rendimientos por tenencia y los financieros:

$$R(t,T) = \frac{V(T) + I(t,T) - V(t)}{V(t)} \Rightarrow R(t,T) = \underbrace{\frac{V(T) - V(t)}{V(t)}}_{\text{Rentabilidad por tenencia}} + \underbrace{\frac{I(t,T)}{V(t)}}_{\text{Rentabilidad financiera}}$$

- b) *La rentabilidad en términos reales y ajuste por inflación:* se originan por el deterioro en el poder de compra que produce la inflación, y debido a que la tasa de rentabilidad de un activo financiero viene expresada en términos nominales. La descomposición de estos efectos es capturada por la siguiente relación: $1 + R(t,T) = <1 + \Pi(t,T)> \cdot <1 + \text{real}(t,T)>$ (12), en donde $R(t,T)$ es la rentabilidad nominal de un activo financiero entre las puntas t y T , $\Pi(t,T)$ representa la tasa de inflación entre los momentos t y T (también llamado sobreprecio de inflación), y $\text{Real}(t,T)$ expresa la tasa de rendimiento en términos reales, o sea, neta de inflación.

Por otro lado Luintel y Paudyal (2005) sostienen que, como los inversores suelen estar obligados a pagar impuestos por las ganancias obtenidas en operaciones de compra-venta de activos financieros, entonces para estar cubiertos de los efectos inflacionarios deben considerarse tales gravámenes de modo que la tasa de rendimiento de los instrumentos financieros debe exceder a la tasa de inflación al menos en la cuantía del impuesto:

$$1 + R(t,T) = \frac{<1 + \Pi(t,T)> \cdot <1 + \text{real}(t,T)>}{(1-t)}$$

donde a la expresión previamente explicada se adiciona el componente $(1-t)$ siendo t la tasa impositiva aplicable a las ganancias obtenidas por un inversor.

3.3. Equity e inflación: cobertura o destrucción de valor?

Existen autores que sostienen que las acciones funcionan como una cobertura contra la inflación. Según Bodie (1976), esto fue comprobado por Fisher (1930)¹³, quien originariamente postuló que la tasa de interés del mercado comprende al tipo real de interés esperado y a la inflación esperada, lo cual -

(12) Esta expresión se basa en la explicación de Fisher acerca de que la tasa de interés del mercado ($R(t,T)$) refleja el tipo real de interés ($\text{real}(t,T)$) y la tasa de inflación ($\Pi(t,T)$) (Lothian y McCarthy, 2001; Luintel y Paudyal, 2005).

(13) Citado por Luintel y Paudyal, 2005.

aplicado al mercado de *equity*- postula una relación positiva uno a uno entre retornos de las acciones y la inflación (Luintel y Paudyal, 2005), es decir, que las mismas actúan como una cobertura contra el aumento del nivel general de precios dado que los inversores se ven totalmente compensados ante incrementos en la inflación a través de alzas en los retornos nominales de las acciones con lo cual los retornos reales permanecen inalterados (Ioannides et al, 2005).

Por su parte, Luintel y Paudyal (2005) analizaron empíricamente las relaciones entre retornos accionarios e inflación para siete industrias –durante 48 años- del Reino Unido, encontrando una relación positiva de largo plazo entre ambas variables. Asimismo, Boudoukh, Richardson y Whitelaw (1994) y los resultados de Ely y Robinson (1997)¹⁴- hallaron una relación positiva significativa entre retornos accionarios e inflación, al igual que las investigaciones realizadas por Boudhouch y Richarson (1993), Firth (1979), Gultekin (1983) y Ioannidis et al. (2004)¹⁵ para las economías de Grecia, USA y el Reino Unido.

Sin embargo, Lothian y McCarthy (2001) explicaron que si bien en principio las acciones aparentan ser una cobertura contra la inflación, en la práctica esto es difícil de ser observado ya que –salvo en pocas excepciones- los estudios muestran que los rendimientos reales y la inflación están, en realidad, negativamente correlacionados. Empíricamente, Amihud (1996)¹⁶ y Jaffe y Mandelker (1976)¹⁷ analizaron los efectos del aumento general de precios en los retornos accionarios reportando una relación negativa entre la inflación y dichos rendimientos.

También existen investigaciones que reportan resultados mixtos, al plantear correlaciones negativas entre precios de las acciones e inflación para el corto plazo, seguidas por co-movimientos positivos para el largo plazo (Anari y Kolari, 2001; Pearce y Roley, 1988¹⁸; Ioannides et al., 2005).

En cambio, los modelos de Carter (1991) y Harris (1995)¹⁹ muestran que no existe una relación empírica significativa entre retornos accionarios y tasas de inflación (Sherris et. al., 1999).

Cabe adicionar que según Modigliani y Cohn (1979)²⁰, los inversores de *equity* están sujetos a una ilusión inflacionaria ya que proyectan crecimientos subjetivos al extrapolar las tasas nominales de crecimiento pasadas sin ajustarlas por los cambios inflacionarios. Así, altas tasas de inflación conducen al mercado de acciones a subvaluar a éstas, en tanto bajas (o negativas) tasas de inflación tienden a sobrevaluarlas (Campbell y Vuolteenaho, 2003).

Por ultimo, para economías con tasas promedio de inflación menores al 15% anual, los retornos nominales de las acciones están aproximadamente incorrelacionados con la inflación, en tanto para países con tasas de inflación mayores puede advertirse que el incrementos general de precios y los retornos nominales de las acciones varían esencialmente uno a uno, siendo la relación

(14) Citado por Luintel y Paudyal, 2005.

(15) Citado por Ioannides et al, 2005.

(16) Citado por Luintel y Paudyal, 2005.

(17) Citado por Luintel y Paudyal, 2005.

(18) Citado por Ioannides et al, 2005.

(19) Citado por Sherris et. al., 1999.

(20) Citado por Campbell y Vuolteenaho, 2003.

entre retornos nominales de las acciones e inflación estadísticamente significativa y económicamente grande (Boyd et. al., 2001).

A continuación se desarrolla un caso de aplicación, mediante el cual se busca implementar la *SML* al mercado de *equity* argentino utilizando para ello las adaptaciones propuestas de forma tal de determinar si los retornos reales de acciones representativas de distintos sectores del mercado nacional han reportado rendimientos reales positivos o no durante 2006 (*nota*: el análisis se circunscribe al 2006, puesto que durante 2007 se han introducido modificaciones en el índice de precios al consumidor y se han efectuado manipulaciones que distorsionaron al indicador despertando falta de credibilidad respecto de los números oficiales publicados en materia inflacionaria).

3.4. Caso práctico: la aplicación de la herramienta propuesta

3.4.I. Metodología y descripción

A los efectos de aplicar la *Security Market Line* con las modificaciones sugeridas en economías inflacionarias y, dada la importancia de la medición de retornos reales, a continuación se procede a evaluar los rendimientos netos de inflación para cinco acciones representativas de distintos sectores de la economía argentina.

Para ello, primero se identifican los *inputs* necesarios para calcular los retornos esperados a partir de la *SML*:

- *Tasa libre de riesgo*: ésta se obtiene al adicionar una prima por riesgo país (suele utilizarse el índice EMBI+ Argentina) a la *risk free rate* de un bono del gobierno estadounidense (por ejemplo, la *1-year Treasury Bill rate*). En el anexo I puede observarse esta relación.
- *Prima de riesgo*: surge de multiplicar por un coeficiente de ajuste a la diferencia que existe entre la esperanza de retorno de un índice de mercado de Estados Unidos y la tasa libre de riesgo de dicho país. En términos prácticos, se utilizan los rendimientos del *S&P500* y el tipo de interés libre de riesgo de un título público norteamericano (por ejemplo, el *1-year Treasury Bill rate*), para calcular la diferencia entre ambos y multiplicarla por el cociente de la varianza de los rendimientos que obtuvo el índice Merval durante 2006 y la varianza de los retornos alcanzados por el *S&P500* para el mismo período. Para mayores detalles acerca de los valores utilizados como insumos, ver anexos II y III.
- *Betas*: como medida del riesgo sistemático presentado por cada una de las acciones analizadas, se procedió a usar las betas (covarianzas de los retornos de un activo contra los rendimientos de un índice) de cada papel medidas contra el índice Merval. Los valores respectivos pueden visualizarse en el anexo IV.

- *Ajustes por riesgo de crédito:* se obtienen como la diferencia entre la tasa que paga un bono corporativo argentino para una empresa con igual calificación de riesgo que la acción en cuestión, y la tasa libre de riesgo nacional. Estos cálculos pueden observarse en el anexo V.

Una vez calculados los distintos *inputs*, se puede proceder a estimar - mediante la *Security Market Line*- los retornos correspondientes a cada papel analizado. Para ello, se utiliza la *SML* con las modificaciones propuestas y, luego, se calculan los retornos reales para cada acción contemplada en el análisis.

A los efectos de lograr una medición de rendimientos reales para los activos analizados, se aplica una metodología que permite obtener dichos retornos mediante el siguiente procedimiento de cálculo (ver anexos VI y VII):

$$\text{Real (t,T)} = \frac{< 1 + R (t,T) >}{< 1 + \Pi(t,T) >} - 1$$

en donde $R(t,T)$ es el rendimiento nominal de la acción, $\text{real}(t,T)$ es el retorno real de dicho activo y $\Pi(t,T)$ es la tasa de inflación.

3.4.II. Resultados

A partir de la aplicación de la *Security Market Line* con las modificaciones y adaptaciones propuestas se midieron los rendimientos reales reportados, durante cada uno de los meses de 2006, por cinco acciones representativas de distintos sectores del mercado argentino. Para ello, se evaluaron los retornos de Acindar, Banco Francés, Petrobrás Energía, Telecom y Tenaris durante dicho período.

Al efectuar los cálculos necesarios para obtener los rendimientos buscados, se detectó que el retorno nominal mensual de una de las obligaciones negociables más operadas en el mercado local (OACI8 emitida por ACINDAR) fue inferior a la tasa libre de riesgo argentina expresada en iguales términos. Esto se tradujo en una prima por riesgo de crédito negativa lo cual señalaría la necesidad de administrar activamente una cartera de renta fija en el mercado nacional (ver anexo V).

Cabe considerar que al medir los retornos de las acciones analizadas se observó que los rendimientos reales -en la mayoría de los casos- han sido negativos para los papeles evaluados, excepto para Tenaris. En consecuencia, resulta pertinente tomar en consideración este punto puesto que una economía con tasas de inflación cercanas al 10% anual podría exigir una administración activa de portafolios compuestos por instrumentos que devengan rentas variables (ver anexo VII).

Conclusiones

La administración de portafolios evolucionó significativamente durante aproximadamente la última mitad de siglo. Hacia 1952, Markowitz sentó los principios rectores de la administración de carteras al sintetizar las decisiones de inversión en la combinación de las variables de riesgo y rentabilidad. Luego, Tobin y Sharpe avanzaron sobre dicho campo al incorporar los supuestos de expectativas homogéneas, activo libre de riesgo, equilibrio de los mercados de capitales y portafolios de separación. A partir de estos conceptos se desarrolló la *Security Market Line*, como una herramienta para la obtención de esperanzas de retornos de activos o portafolios entendiendo para ello que los inversores solo son recompensados por el riesgo sistemático asumido.

Si bien la *SML* se presenta como un instrumento valioso para encontrar el retorno esperado de cualquier activo financiero, es importante comprender que el uso de la misma se ve limitado en mercados subdesarrollados. Por ello, es conveniente realizar una serie de ajustes sobre dicha herramienta para facilitar el cálculo de la tasa libre de riesgo, la prima de riesgo y demás consideraciones derivadas de las economías emergentes.

Cabe adicionar que los mercados mencionados suelen presentar altas tasas de inflación, lo cual debe ser tenido en cuenta al evaluar la *performance* de un portafolio. Por lo tanto, resulta oportuno evaluar los rendimientos reales de las carteras de inversión para determinar si existe una destrucción o creación real de riqueza para los inversores.

Frente a dicha problemática, existen distintas posturas que –basadas en estudios teóricos e investigaciones empíricas aplicadas a distintos países– sostienen la existencia de una correlación positiva uno a uno entre los retornos de las acciones y la inflación con lo cual el *equity* serviría como una cobertura perfecta en escenarios inflacionarios, en tanto ciertos enfoques argumentan que las variables citadas suelen estar negativamente correlacionadas. Otros autores entienden la no existencia de una relación significativa entre los retornos accionarios y la inflación, mientras que algunos referentes en la materia explican que para tasas de inflación promedio menores al 15% los retornos nominales de las acciones están incorrelacionados con la inflación, pero para tasas mayores se advierte una correlación positiva casi perfecta.

A los efectos de evaluar qué política de inversión podría ser conveniente en economías emergentes con problemas inflacionarios, se han estudiado los retornos reportados durante 2006 por cinco papeles representativos de distintos sectores del mercado argentino. Mediante este estudio puede concluirse que en un escenario de tales características, es necesario efectuar una administración activa de la renta variable (acciones) y de la fija (por ejemplo, obligaciones negociables), dado que si se procede a permitir un manejo pasivo de portafolios integrados por dichos activos podría existir una destrucción de riqueza para el público inversor.

En síntesis, si se desea administrar una cartera de inversiones compuesta por *equity* y bonos de mercados emergentes e inflacionarios, es conveniente administrar en forma activa el portafolio mediante una rotación inteligente de los

instrumentos que lo conforman con el objetivo de evitar una destrucción de valor en términos reales.

Referencias bibliográficas

- Apreda R. (2005), *Mercado de Capitales, Administración de portafolios y Corporate governance*, Argentina, Editorial La Ley, primera edición.
- Arvizu Treviño S. (2005), *Gestión de los riesgos en la cartera de inversiones: volatilidad, diversificación y otros conceptos relacionados*, Conferencia internacional sobre la inversión de los fondos de la seguridad social, Asociación Internacional de la seguridad Social, México, Mérida.
- Bakshi G. y Chen Z. (1996), *Inflation, Asset Prices, and the Term Structure of Interest Rates in Monetary Economies*, USA, The Review of Financial Studies / volumen 9 - número 1, 241-275.
- Bloomberg (2007), *Índice EMBI+ Argentina para 2006*, US.
- Boyd J., Levine R. y Smith B. (2001), *Inflation and Financial Market Performance*, USA, Journal of Monetary Economics.
- Bredin D., Hyde S. y Reilly G. (2005), *Regime changes in the relationship between stock returns and the macroeconomy*, UK, Documento de trabajo UCD.
- Bursik P. (2007), *Lecture Presentations for Investments*, USA, HBC, sexta edición.
- Campbell J. y Vuolteenaho T. (2003), *Inflation Illusion and Stock Prices*, USA, Department of Economics, Littauer Center, Harvard University.
- Chowdhry B., Roll R. y Xia Y. (2005), Extracting Inflation from Stock Returns to Test Purchasing Power Parity, *American Economic Review* 95, 255-276.
- Cobo Quintero A. (2002), *La selección de carteras: desde Markowitz*, Colombia, Documento interno, Grupo Empresarial Bolívar.
- CNV (Comisión Nacional de Valores) (2007), *Calificación crediticia para acciones argentinas y obligaciones negociables durante 2006*, Argentina.
- Considine G. (2006), *The equity risk premium in financial planning*, USA, Quantext Inc.
- Ehrhardt M., Brigham G. y Gapenski L. (1998), *Risk and return, Financial Management: Theory and Practice*, Forthcoming, novena edición.
- FED (Federal Reserve of the United States) (2007), *Tasas de interés para 2006*, US.
- García Estévez P. (2006), *La selección de carteras y el modelo CAPM*, España, Universidad Complutense de Madrid.
- Gascón García Ochoa F. (2006), *Teoría de la formación de carteras*, España, Documento de trabajo número 9, Universidad de Oviedo.
- Hartviksen K. (2007), *Modern portfolio theory*, Canada, Class notes, Lakehead University.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) (2007), *Índice de precios al consumidor para 2006*, Argentina.
- Infobae (2007), *Rendimientos del Merval no le ganan a la inflación real*, Argentina, 18/10/07, Infobae.
- IAMC (Instituto Argentino de Mercado de Capitales) (2007), *Betas para acciones argentinas durante 2006 y Rendimiento de bonos corporativos para el mismo año*, Argentina.

- Ioannides D., Katrakilidis C. y Lake A. (2005), *The relationship between Stock Market Returns and Inflation: An econometric investigation using Greek data*, Grecia, Documento de trabajo.
- Larrimore N. y Rodríguez J. (2007), *Active fund management: Global asset allocation funds*, USA, Journal of multinational financial management, volumen 17 – número 3, Julio 2007, 244–256.
- Lasa A. (2004), "Construcción de una 'frontera eficiente' de activos financieros en México", México, Reporte de Investigación, Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa, Departamento de Economía.
- Lothian R. y McCarthy C. (2001), *Equity Returns and Inflation: The Puzzlingly Long Lags*, USA, *Research in Banking and Finance*, Vol. 2, 2001, Fordham University.
- López Dumrauf G. (2001), *Valuación de empresas en mercados emergentes*, Argentina, notas de clase, Universidad del CEMA.
- Luintel K. y Paudya K. (2005), *Are common stock a hedge against inflation?*, UK, Documento de trabajo número SBE2005/5, School of Business and Economics.
- Markowitz H. (1990), *Foundations of portfolio theory - Nobel Lecture*, USA, Baruch College, The City University of New York, New York.
- Mendizábal Zubeldía A., Miera Zabalza L. y Zubia Zubiaurre M. (2002), *El modelo de Markowitz en la gestión de carteras*, España, Documento de trabajo número 1 - Volumen 2, Universidad del País Vasco.
- Nortis (2007), *Rendimientos de los índices Merval y S&P500 para 2006*, Argentina.
- Rai University (2005), *Security analysis and portfolio management*, USA, Rai University.
- Reilly F. y Brown K. (2003), *Investment Analysis and Portfolio Management*, USA, Dryden Press, séptima edición.
- Sherris, M., Tedesco L. y Zehnirith B., (1999), *Investment Returns and Inflation Models: Some Australian Evidence*, British Actuarial Journal, Volume V, Part I, 237-268.
- SO Business Consultant (2006), *La inflación y los riesgos de los plazos fijos ajustados por CER*, Argentina, Documento de trabajo número 2 – Año 3, SO Business Consultant.
- Standard Life Investments (2005), *Inflation and equities - a peculiar relationship*, UK, 14/02/05, Standard Life Investments.

Anexos

I. Tasa libre de riesgo

Mes	Tasa libre de riesgo USA - Mensual (1-year Treasury Bill) (en %) (1)	Prima de riesgo país* (en %) (2)	RF em = Tasa libre de riesgo argentina (1+2) (en %)
Enero	0,37	0,38	0,75
Febrero	0,39	0,32	0,71
Marzo	0,40	0,29	0,69
Abril	0,41	0,28	0,68
Mayo	0,42	0,29	0,70
Junio	0,43	0,32	0,75
Julio	0,44	0,30	0,74
Agosto	0,42	0,27	0,69
Septiembre	0,41	0,28	0,69
Octubre	0,42	0,25	0,67
Noviembre	0,42	0,24	0,66
Diciembre	0,41	0,21	0,62

Fuente: (1) Cálculos mensuales elaborados en base a tasas nominales anualizadas extraídos de la Federal Reserve System of United States (2007); (2) Calculada en base a datos nominales anuales provistos por Bloomberg (2007).

* Estos valores mensuales se basan en el índice EMBI+ ARGENTINA para el año 2006.

II. Prima de riesgo

Mes	E[R(M)]USA (Esperanza de retorno del índice S&P500) (en %) (1)	Tasa libre de riesgo USA (1-year Treasury Bill) (en %) (2)	Factor de ajuste (3)	RP em (prima de riesgo argentina)
Enero	0,93	0,37	0,73	0,41
Febrero	0,93	0,39	0,73	0,40
Marzo	0,93	0,40	0,73	0,39
Abril	0,93	0,41	0,73	0,38
Mayo	0,93	0,42	0,73	0,38
Junio	0,93	0,43	0,73	0,37
Julio	0,93	0,44	0,73	0,36
Agosto	0,93	0,42	0,73	0,37
Septiembre	0,93	0,41	0,73	0,38
Octubre	0,93	0,42	0,73	0,38
Noviembre	0,93	0,42	0,73	0,38
Diciembre	0,93	0,41	0,73	0,38

Fuente: (1) Calculada como la media geométrica del rendimiento nominal anual del S&P500 en base a Nortis (2006); (2) Cálculos mensuales elaborados en base a tasas nominales anualizadas extraídas de la Federal Reserve System of United States (2007), (3) Calculado en base a Nortis (2006) para un enfoque mensual (el factor de ajuste anual fue dividido por 12).

III. Factor de ajuste

Retornos diarios del índice Merval para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
02/01/2006	1555,67	0,8	12,36
03/01/2006	1602	2,98	46,33
04/01/2006	1610,52	0,53	8,52
05/01/2006	1599,91	-0,66	-10,61
06/01/2006	1616,29	1,02	16,38
09/01/2006	1621,12	0,3	4,83
10/01/2006	1616,41	-0,29	-4,71
11/01/2006	1649,67	2,06	33,26
12/01/2006	1638,09	-0,7	-11,58
13/01/2006	1645,24	0,44	7,15
16/01/2006	1653,63	0,51	8,39
17/01/2006	1661,59	0,48	7,96
18/01/2006	1645,52	-0,97	-16,07
19/01/2006	1701,18	3,38	55,66
20/01/2006	1701,88	0,04	0,7
23/01/2006	1698,98	-0,17	-2,9
24/01/2006	1697,92	-0,06	-1,06
25/01/2006	1708,41	0,62	10,49
26/01/2006	1724,46	0,94	16,05
27/01/2006	1739,83	0,89	15,37
30/01/2006	1771,55	1,82	31,72
01/02/2006	1747,15	-1,38	-24,4
02/02/2006	1699,35	-2,74	-47,8
03/02/2006	1703,33	0,23	3,98
06/02/2006	1725,78	1,32	22,45
07/02/2006	1695,04	-1,78	-30,74
08/02/2006	1717,53	1,33	22,49
09/02/2006	1704,83	-0,74	-12,7
10/02/2006	1695,48	-0,55	-9,35
13/02/2006	1673,03	-1,32	-22,45
14/02/2006	1669,7	-0,2	-3,33
15/02/2006	1669,17	-0,03	-0,53
16/02/2006	1695,64	1,59	26,47
17/02/2006	1699,49	0,23	3,85
20/02/2006	1721,14	1,27	21,65
21/02/2006	1743,59	1,3	22,45
22/02/2006	1728,2	-0,88	-15,39
23/02/2006	1714,13	-0,81	-14,07
24/02/2006	1726,65	0,73	12,52
27/02/2006	1736,22	0,55	9,57
28/02/2006	1713,6	-1,3	-22,62
01/03/2006	1741,87	1,65	28,27
02/03/2006	1795,22	3,06	53,35
03/03/2006	1823,56	1,58	28,34
06/03/2006	1815,8	-0,43	-7,76
07/03/2006	1776,48	-2,17	-39,32
08/03/2006	1776,06	-0,02	-0,42
09/03/2006	1764,76	-0,64	-11,3
10/03/2006	1762,56	-0,12	-2,2
13/03/2006	1771,05	0,48	8,49

Retornos diarios del índice Merval para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
14/03/2006	1778,32	0,41	7,27
15/03/2006	1799,1	1,17	20,78
16/03/2006	1817,06	1	17,96
17/03/2006	1810,63	-0,35	-6,43
20/03/2006	1816,95	0,35	6,32
21/03/2006	1806,16	-0,59	-10,79
22/03/2006	1793,09	-0,72	-13,07
23/03/2006	1794,12	0,06	1,03
27/03/2006	1816,44	1,24	22,32
28/03/2006	1796,33	-1,11	-20,11
29/03/2006	1803,94	0,42	7,61
30/03/2006	1810,12	0,34	6,18
03/04/2006	1798,69	-0,63	-11,43
04/04/2006	1819,63	1,16	20,94
05/04/2006	1849,06	1,62	29,43
06/04/2006	1843,62	-0,29	-5,44
07/04/2006	1830,62	-0,71	-13
10/04/2006	1851,98	1,17	21,36
11/04/2006	1838,35	-0,74	-13,63
12/04/2006	1850,11	0,64	11,76
17/04/2006	1898,47	2,61	48,36
18/04/2006	1924,8	1,39	26,33
19/04/2006	1912,9	-0,62	-11,9
20/04/2006	1896,32	-0,87	-16,58
21/04/2006	1918,73	1,18	22,41
24/04/2006	1943,07	1,27	24,34
25/04/2006	1938,9	-0,21	-4,17
26/04/2006	1919,74	-0,99	-19,16
27/04/2006	1869,25	-2,63	-50,49
28/04/2006	1908,61	2,11	39,36
02/05/2006	1909,8	0,06	1,19
03/05/2006	1855,59	-2,84	-54,21
04/05/2006	1848,2	-0,4	-7,39
05/05/2006	1894,48	2,5	46,28
08/05/2006	1872,19	-1,18	-22,29
09/05/2006	1892,2	1,07	20,01
10/05/2006	1896,21	0,21	4,01
11/05/2006	1857,64	-2,03	-38,57
12/05/2006	1806,68	-2,74	-50,96
15/05/2006	1751,75	-3,04	-54,93
16/05/2006	1744	-0,44	-7,75
17/05/2006	1683,8	-3,45	-60,2
18/05/2006	1654,02	-1,77	-29,78
19/05/2006	1655,51	0,09	1,49
22/05/2006	1590,73	-3,91	-64,78
23/05/2006	1617,19	1,66	26,46
24/05/2006	1578,79	-2,37	-38,4
26/05/2006	1677,86	6,28	99,07
29/05/2006	1697,98	1,2	20,12
30/05/2006	1638,01	-3,53	-59,97

Retornos diarios del índice Merval para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
31/05/2006	1653,72	0,96	15,71
01/06/2006	1682,76	2,73	44,75
02/06/2006	1693,5	0,64	10,74
05/06/2006	1650,84	-2,52	-42,66
06/06/2006	1645,4	-0,33	-5,44
07/06/2006	1619,27	-1,59	-26,13
08/06/2006	1605,29	-0,86	-13,98
09/06/2006	1584,39	-1,3	-20,9
12/06/2006	1512,08	-4,56	-72,31
13/06/2006	1497,17	-0,99	-14,91
14/06/2006	1509,57	0,83	12,4
15/06/2006	1576,94	4,46	67,37
16/06/2006	1578,49	0,1	1,55
20/06/2006	1550,24	-1,79	-28,25
21/06/2006	1579,39	1,88	29,15
22/06/2006	1577,72	-0,11	-1,67
23/06/2006	1589,12	0,72	11,4
26/06/2006	1621,15	2,02	32,03
27/06/2006	1598,73	-1,38	-22,42
28/06/2006	1632,26	2,1	33,53
29/06/2006	1689,65	3,52	57,39
03/07/2006	1725,78	2,14	36,13
04/07/2006	1725,53	-0,01	-0,25
05/07/2006	1700,21	-1,47	-25,32
06/07/2006	1714,42	0,84	14,21
07/07/2006	1704,68	-0,57	-9,74
10/07/2006	1703,7	-0,06	-0,98
11/07/2006	1720,77	1	17,07
12/07/2006	1701,44	-1,12	-19,33
13/07/2006	1644,03	-3,37	-57,41
14/07/2006	1654,46	0,63	10,43
17/07/2006	1612,89	-2,51	-41,57
18/07/2006	1612,71	-0,01	-0,18
19/07/2006	1662,52	3,09	49,81
20/07/2006	1638,73	-1,43	-23,79
21/07/2006	1620,45	-1,12	-18,28
24/07/2006	1666,07	2,82	45,62
25/07/2006	1682,51	0,99	16,44
26/07/2006	1686,37	0,23	3,86
27/07/2006	1681,37	-0,3	-5
28/07/2006	1689,65	0,49	8,28
31/07/2006	1701,58	0,71	11,93
01/08/2006	1696,79	-0,28	-4,79
02/08/2006	1714,6	1,05	17,81
03/08/2006	1715,96	0,08	1,36
04/08/2006	1683,9	-1,87	-32,06
19/08/2006	1663,04	-1,24	-20,86
08/08/2006	1646,97	-0,97	-16,07
09/08/2006	1633,26	-0,83	-13,71
10/08/2006	1632,8	-0,03	-0,46

Retornos diarios del índice Merval para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %
11/08/2006	1618,88	-0,85
14/08/2006	1592,08	-1,66
15/08/2006	1623,74	1,99
16/08/2006	1634,1	0,64
17/08/2006	1629,75	-0,27
18/08/2006	1655,87	1,6
22/08/2006	1669,63	0,83
23/08/2006	1648,8	-1,25
24/08/2006	1657,27	0,51
25/08/2006	1676,81	1,18
28/08/2006	1669,82	-0,42
29/08/2006	1673,45	0,22
30/08/2006	1660,44	-0,78
31/08/2006	1662,84	0,14
01/09/2006	1677,85	0,9
04/09/2006	1677,49	-0,02
05/09/2006	1679,57	0,12
06/09/2006	1654,76	-1,48
07/09/2006	1650,16	-0,28
08/09/2006	1632,68	-1,06
11/09/2006	1590,46	-2,59
12/09/2006	1608,76	1,15
13/09/2006	1632,14	1,45
14/09/2006	1630,83	-0,08
15/09/2006	1627,75	-0,19
19/09/2006	1650,86	1,42
20/09/2006	1660,94	0,61
21/09/2006	1648,49	-0,75
22/09/2006	1638,45	-0,61
25/09/2006	1613,9	-1,5
26/09/2006	1638,07	1,5
27/09/2006	1644,72	0,41
28/09/2006	1657,44	0,77
29/09/2006	1637,27	-1,22
02/10/2006	1651,08	0,84
03/10/2006	1627,61	-1,42
04/10/2006	1641,4	0,85
05/10/2006	1653,27	0,72
06/10/2006	1644,93	-0,5
09/10/2006	1651,07	0,37
10/10/2006	1644,71	-0,39
11/10/2006	1630,14	-0,89
12/10/2006	1646,4	1
13/10/2006	1664,57	1,1
17/10/2006	1673,4	0,53
18/10/2006	1692,02	1,11
19/10/2006	1702,63	0,63
20/10/2006	1701,6	-0,06
23/10/2006	1701,67	0
24/10/2006	1723,7	1,29

Fuente: Nortis (2007).

Retornos diarios del índice Merval para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
25/10/2006	1765,66	2,43	41,96
26/10/2006	1776,19	0,6	10,53
27/10/2006	1784,6	0,47	8,41
30/10/2006	1768,49	-0,9	-16,11
31/10/2006	1781,68	0,75	13,19
01/11/2006	1794,44	0,72	12,76
02/11/2006	1821,95	1,53	27,51
03/11/2006	1841,96	1,1	20,01
07/11/2006	1839,88	-0,11	-2,08
08/11/2006	1873,39	1,82	33,51
09/11/2006	1893,25	1,06	19,86
10/11/2006	1885,55	-0,41	-7,7
13/11/2006	1890,7	0,27	5,15
14/11/2006	1909,29	0,98	18,59
15/11/2006	1918,07	0,46	8,78
16/11/2006	1891,51	-1,38	-26,56
17/11/2006	1886,92	-0,24	-4,59
20/11/2006	1896,62	0,51	9,7
21/11/2006	1918,84	1,17	22,22
22/11/2006	1939,08	1,05	20,24
23/11/2006	1933,73	-0,28	-5,35
24/11/2006	1943,63	0,51	9,9
27/11/2006	1892,2	-2,65	-51,43
28/11/2006	1907,57	0,81	15,37
29/11/2006	1961,18	2,81	53,61
30/11/2006	1961,58	0,02	0,4
05/12/2006	1977,16	0,79	15,58
06/12/2006	1976,12	-0,05	-1,04
07/12/2006	1969,55	-0,33	-6,57
11/12/2006	1972,73	0,16	3,18
12/12/2006	1971,95	-0,04	-0,78
13/12/2006	2032,74	3,08	60,79
14/12/2006	2033,21	0,02	0,47
15/12/2006	2049,65	0,81	16,44
18/12/2006	2040,56	-0,44	-9,09
19/12/2006	2043,09	0,12	2,53
20/12/2006	2042,72	-0,02	-0,37
21/12/2006	2054,84	0,59	12,12
22/12/2006	2057,51	0,13	2,67
26/12/2006	2060,29	0,14	2,78
27/12/2006	2089,32	1,41	29,03
28/12/2006	2090,46	0,05	1,14

Retornos diarios del índice S&P500 para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
03/01/2006	1268,8	1,64	20,51
04/01/2006	1273,46	0,37	4,66
05/01/2006	1273,48	0	0,02
06/01/2006	1285,45	0,94	11,97
09/01/2006	1290,15	0,37	4,7
10/01/2006	1289,69	-0,04	-0,46
11/01/2006	1294,18	0,35	4,49
12/01/2006	1286,06	-0,63	-8,12
13/01/2006	1287,61	0,12	1,55
17/01/2006	1282,93	-0,36	-4,68
18/01/2006	1277,93	-0,39	-5
19/01/2006	1285,04	0,56	7,11
20/01/2006	1261,49	-1,83	-23,55
23/01/2006	1263,82	0,18	2,33
24/01/2006	1266,86	0,24	3,04
25/01/2006	1264,68	-0,17	-2,18
26/01/2006	1273,83	0,72	9,15
27/01/2006	1283,72	0,78	9,89
30/01/2006	1285,2	0,12	1,48
01/02/2006	1282,46	-0,21	-2,74
02/02/2006	1270,84	-0,91	-11,62
03/02/2006	1264,03	-0,54	-6,81
06/02/2006	1265,02	0,08	0,99
07/02/2006	1254,78	-0,81	-10,24
08/02/2006	1265,65	0,87	10,87
09/02/2006	1263,78	-0,15	-1,87
10/02/2006	1266,99	0,25	3,21
13/02/2006	1262,86	-0,33	-4,13
14/02/2006	1275,53	1	12,67
15/02/2006	1280	0,35	4,47
16/02/2006	1289,38	0,73	9,38
17/02/2006	1287,24	-0,17	-2,14
21/02/2006	1283,04	-0,33	-4,2
22/02/2006	1292,67	0,75	9,63
23/02/2006	1287,79	-0,38	-4,88
24/02/2006	1289,43	0,13	1,64
27/02/2006	1294,12	0,36	4,69
28/02/2006	1280,21	-1,07	-13,91
01/03/2006	1291,24	0,86	11,03
02/03/2006	1289,14	-0,16	-2,1
03/03/2006	1287,23	-0,15	-1,91
06/03/2006	1278,26	-0,7	-8,97

Retornos diarios del índice S&P500 para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
07/03/2006	1275,88	-0,19	-2,38
08/03/2006	1278,47	0,2	2,59
09/03/2006	1272,23	-0,49	-6,24
10/03/2006	1272,23	0	0
13/03/2006	1284,13	0,94	11,9
14/03/2006	1297,48	1,04	13,35
15/03/2006	1303,02	0,43	5,54
16/03/2006	1305,33	0,18	2,31
17/03/2006	1307,25	0,15	1,92
20/03/2006	1305,08	-0,17	-2,17
21/03/2006	1297,23	-0,6	-7,85
22/03/2006	1305,04	0,6	7,81
23/03/2006	1301,67	-0,26	-3,37
24/03/2006	1302,95	0,1	1,28
27/03/2006	1301,61	-0,1	-1,34
28/03/2006	1293,23	-0,64	-8,38
29/03/2006	1302,89	0,75	9,66
30/03/2006	1300,25	-0,2	-2,64
03/04/2006	1297,81	-0,19	-2,44
04/04/2006	1305,93	0,63	8,12
05/04/2006	1311,56	0,43	5,63
06/04/2006	1309,04	-0,19	-2,52
07/04/2006	1295,5	-1,03	-13,54
10/04/2006	1296,62	0,09	1,12
11/04/2006	1286,57	-0,78	-10,05
12/04/2006	1288,12	0,12	1,55
13/04/2006	1289,12	0,08	1
17/04/2006	1285,33	-0,29	-3,79
18/04/2006	1307,65	1,74	22,32
19/04/2006	1309,93	0,17	2,28
20/04/2006	1311,46	0,12	1,53
21/04/2006	1311,28	-0,01	-0,18
24/04/2006	1308,11	-0,24	-3,17
25/04/2006	1301,74	-0,49	-6,37
26/04/2006	1305,41	0,28	3,67
27/04/2006	1309,72	0,33	4,31
28/04/2006	1310,61	0,07	0,89
01/05/2006	1305,19	-0,41	-5,42
02/05/2006	1313,21	0,61	8,02
03/05/2006	1307,85	-0,41	-5,36
04/05/2006	1312,25	0,34	4,4
05/05/2006	1325,76	1,03	13,51

Retornos diarios del índice S&P500 pa

Fecha	Cierre	Variación en %
08/05/2006	1324,66	-0,08
09/05/2006	1325,14	0,04
10/05/2006	1322,85	-0,17
11/05/2006	1305,92	-1,28
12/05/2006	1291,24	-1,12
15/05/2006	1294,5	0,25
16/05/2006	1292,08	-0,19
17/05/2006	1270,32	-1,68
18/05/2006	1261,81	-0,67
19/05/2006	1267,03	0,41
22/05/2006	1262,07	-0,39
23/05/2006	1256,58	-0,44
24/05/2006	1258,57	0,16
25/05/2006	1272,88	1,14
26/05/2006	1280,16	0,57
30/05/2006	1259,84	-1,59
31/05/2006	1270,09	0,81
01/06/2006	1285,71	2,05
02/06/2006	1288,22	0,2
05/06/2006	1265,29	-1,78
06/06/2006	1263,85	-0,11
07/06/2006	1256,15	-0,61
08/06/2006	1257,93	0,14
09/06/2006	1252,3	-0,45
12/06/2006	1236,4	-1,27
13/06/2006	1223,69	-1,03
14/06/2006	1230,04	0,52
15/06/2006	1256,16	2,12
16/06/2006	1251,54	-0,37
19/06/2006	1240,14	-0,91
20/06/2006	1240,12	0
21/06/2006	1252,2	0,97
22/06/2006	1245,6	-0,53
23/06/2006	1244,5	-0,09
26/06/2006	1250,56	0,49
27/06/2006	1239,2	-0,91
28/06/2006	1246	0,55
29/06/2006	1272,87	2,16
03/07/2006	1280,19	0,58
05/07/2006	1270,91	-0,72
06/07/2006	1274,08	0,25
07/07/2006	1265,48	-0,68

Fuente: Nortis (2007).

Retornos diarios del índice S&P500 para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
10/07/2006	1267,34	0,15	1,86
11/07/2006	1272,52	0,41	5,18
12/07/2006	1258,6	-1,09	-13,92
13/07/2006	1242,29	-1,3	-16,31
14/07/2006	1236,2	-0,49	-6,09
17/07/2006	1234,49	-0,14	-1,71
18/07/2006	1236,86	0,19	2,37
19/07/2006	1259,81	1,86	22,95
20/07/2006	1249,13	-0,85	-10,68
21/07/2006	1240,29	-0,71	-8,84
24/07/2006	1260,91	1,66	20,62
25/07/2006	1268,88	0,63	7,97
26/07/2006	1268,4	-0,04	-0,48
27/07/2006	1263,2	-0,41	-5,2
28/07/2006	1278,55	1,22	15,35
31/07/2006	1276,66	-0,15	-1,89
01/08/2006	1270,92	-0,45	-5,74
02/08/2006	1278,55	0,6	7,63
03/08/2006	1280,27	0,13	1,72
04/08/2006	1279,36	-0,07	-0,91
07/08/2006	1275,77	-0,28	-3,59
08/08/2006	1271,48	-0,34	-4,29
09/08/2006	1265,95	-0,43	-5,53
10/08/2006	1271,81	0,46	5,86
11/08/2006	1266,74	-0,4	-5,07
14/08/2006	1268,21	0,12	1,47
15/08/2006	1285,58	1,37	17,37
16/08/2006	1295,43	0,77	9,85
17/08/2006	1297,48	0,16	2,05
18/08/2006	1302,3	0,37	4,82
21/08/2006	1297,52	-0,37	-4,78
22/08/2006	1298,82	0,1	1,3
23/08/2006	1292,99	-0,45	-5,83
24/08/2006	1296,06	0,24	3,07
25/08/2006	1295,09	-0,07	-0,97
28/08/2006	1301,78	0,52	6,69
29/08/2006	1304,28	0,19	2,5
30/08/2006	1304,27		-0,01
31/08/2006	1303,82	-0,03	-0,45
01/09/2006	1311,01	0,55	7,19
05/09/2006	1313,25	0,17	2,24
06/09/2006	1300,26	-0,99	-12,99

Retornos diarios del índice S&P500 para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
07/09/2006	1294,02	-0,48	-6,24
08/09/2006	1298,92	0,38	4,9
11/09/2006	1299,54	0,05	0,62
12/09/2006	1313,11	1,04	13,57
13/09/2006	1318,07	0,38	4,96
14/09/2006	1316,28	-0,14	-1,79
15/09/2006	1319,87	0,27	3,59
18/09/2006	1319,05	-0,06	-0,82
19/09/2006	1318,31	-0,06	-0,74
20/09/2006	1325,18	0,52	6,87
21/09/2006	1318,03	-0,54	-7,15
22/09/2006	1314,78	-0,25	-3,25
25/09/2006	1326,37	0,88	11,59
26/09/2006	1336,34	0,75	9,97
27/09/2006	1336,59	0,02	0,25
28/09/2006	1339,15	0,19	2,56
29/09/2006	1335,85	-0,25	-3,3
02/10/2006	1331,32	-0,34	-4,53
03/10/2006	1334,11	0,21	2,79
04/10/2006	1350,22	1,21	16,11
05/10/2006	1353,22	0,22	3
06/10/2006	1349,58	-0,27	-3,64
09/10/2006	1350,66	0,08	1,08
10/10/2006	1353,42	0,2	2,76
11/10/2006	1349,95	-0,26	-3,47
12/10/2006	1362,83	0,95	12,88
13/10/2006	1365,62	0,2	2,79
16/10/2006	1369,05	0,25	3,43
17/10/2006	1364,05	-0,37	-5
18/10/2006	1365,96	0,14	1,91
19/10/2006	1366,96	0,07	1
20/10/2006	1368,6	0,12	1,64
23/10/2006	1377,02	0,62	8,42
24/10/2006	1377,38	0,03	0,36
25/10/2006	1382,22	0,35	4,84
26/10/2006	1389,08	0,5	6,86
27/10/2006	1377,34	-0,85	-11,74
30/10/2006	1377,93	0,04	0,59
31/10/2006	1377,94		0,01
01/11/2006	1367,81	-0,74	-10,13
02/11/2006	1367,34	-0,03	-0,47
03/11/2006	1364,3	-0,22	-3,04

Retornos diarios del índice S&P500 para 2006.

Fecha	Cierre	Variación en %	Variación en puntos
06/11/2006	1379,78	1,13	15,48
07/11/2006	1382,84	0,22	3,06
08/11/2006	1385,72	0,21	2,88
09/11/2006	1378,33	-0,53	-7,39
10/11/2006	1380,9	0,19	2,57
13/11/2006	1384,42	0,25	3,52
14/11/2006	1393,22	0,64	8,8
15/11/2006	1396,57	0,24	3,35
16/11/2006	1399,76	0,23	3,19
17/11/2006	1401,2	0,1	1,44
20/11/2006	1400,5	-0,05	-0,7
21/11/2006	1402,81	0,16	2,31
22/11/2006	1406,09	0,23	3,28
24/11/2006	1400,95	-0,37	-5,14
27/11/2006	1381,9	-1,36	-19,05
28/11/2006	1386,72	0,35	4,82
29/11/2006	1399,48	0,92	12,76
30/11/2006	1401,37	0,14	1,89
05/12/2006	1414,76	0,96	13,39
06/12/2006	1412,9	-0,13	-1,86
07/12/2006	1407,29	-0,4	-5,61
08/12/2006	1409,84	0,18	2,55
11/12/2006	1413,04	0,23	3,2
12/12/2006	1411,56	-0,1	-1,48
13/12/2006	1413,21	0,12	1,65
14/12/2006	1425,49	0,87	12,28
15/12/2006	1427,09	0,11	1,6
18/12/2006	1422,48	-0,32	-4,61
19/12/2006	1425,55	0,22	3,07
20/12/2006	1423,53	-0,14	-2,02
21/12/2006	1418,3	-0,37	-5,23
22/12/2006	1410,76	-0,53	-7,54
25/12/2006	1410,76	0	0
26/12/2006	1416,9	0,44	6,14
27/12/2006	1426,84	0,7	9,94
28/12/2006	1424,73	-0,15	-2,11
29/12/2006	1418,3	-0,45	-6,43

Varianza de los retornos del índice Merval (Sigma P(M)em)	2,0899
Varianza de los retornos del índice S&P500 Sigma P(M)USA)	0,2379

Factor de ajuste	8,7848
------------------	--------

Fuente: Elaboración propia en base a Nortis (2007).

IV. Betas:

Mes (año 2006)	Papel	Beta (medido contra el índice Merval)
Enero	Acindar (ACIN)	0,99
Febrero	Acindar (ACIN)	0,91
Marzo	Acindar (ACIN)	0,86
Abril	Acindar (ACIN)	0,79
Mayo	Acindar (ACIN)	0,77
Junio	Acindar (ACIN)	0,75
Julio	Acindar (ACIN)	0,72
Agosto	Acindar (ACIN)	0,71
Septiembre	Acindar (ACIN)	0,71
Octubre	Acindar (ACIN)	0,71
Noviembre	Acindar (ACIN)	0,68
Diciembre	Acindar (ACIN)	0,68

Mes (año 2006)	Papel	Beta (medido contra el índice Merval)
Enero	Petrobras Energía (PBE)	0,90
Febrero	Petrobras Energía (PBE)	0,93
Marzo	Petrobras Energía (PBE)	0,93
Abril	Petrobras Energía (PBE)	0,93
Mayo	Petrobras Energía (PBE)	0,90
Junio	Petrobras Energía (PBE)	0,86
Julio	Petrobras Energía (PBE)	0,83
Agosto	Petrobras Energía (PBE)	0,84
Septiembre	Petrobras Energía (PBE)	0,83
Octubre	Petrobras Energía (PBE)	0,83
Noviembre	Petrobras Energía (PBE)	0,80
Diciembre	Petrobras Energía (PBE)	0,77

Mes (año 2006)	Papel	Beta (medido contra el índice Merval)
Enero	Tenaris (TS)	0,94
Febrero	Tenaris (TS)	1,02
Marzo	Tenaris (TS)	1,16
Abril	Tenaris (TS)	1,22
Mayo	Tenaris (TS)	1,35
Junio	Tenaris (TS)	1,41
Julio	Tenaris (TS)	1,51
Agosto	Tenaris (TS)	1,53
Septiembre	Tenaris (TS)	1,52
Octubre	Tenaris (TS)	1,48
Noviembre	Tenaris (TS)	1,53
Diciembre	Tenaris (TS)	1,61

Mes (año 2006)	Papel	Beta (medido contra el índice Merval)
Enero	Telecom (TECO2)	0,82
Febrero	Telecom (TECO2)	0,78
Marzo	Telecom (TECO2)	0,68
Abril	Telecom (TECO2)	0,64
Mayo	Telecom (TECO2)	0,68
Junio	Telecom (TECO2)	0,73
Julio	Telecom (TECO2)	0,78
Agosto	Telecom (TECO2)	0,77
Septiembre	Telecom (TECO2)	0,74
Octubre	Telecom (TECO2)	0,74
Noviembre	Telecom (TECO2)	0,77
Diciembre	Telecom (TECO2)	0,71

Mes (año 2006)	Papel	Beta (medido contra el índice Merval)
Enero	Banco Francés (FRAN)	1,01
Febrero	Banco Francés (FRAN)	0,99
Marzo	Banco Francés (FRAN)	0,93
Abril	Banco Francés (FRAN)	0,85
Mayo	Banco Francés (FRAN)	0,88
Junio	Banco Francés (FRAN)	0,83
Julio	Banco Francés (FRAN)	0,80
Agosto	Banco Francés (FRAN)	0,78
Septiembre	Banco Francés (FRAN)	0,77
Octubre	Banco Francés (FRAN)	0,78
Noviembre	Banco Francés (FRAN)	0,74
Diciembre	Banco Francés (FRAN)	0,72

Fuente: IAMC (2007).

V. Ajustes por riesgo de crédito

Mes (año 2006)	Papel	Calificación (Fitch / Standard and Poors)	Rendimiento de bono corporativo argentino (de igual calidad crediticia) (mensual, en %) *	Tasa libre de riesgo argentina (mensual, en %)	Prima por riesgo de crédito (mensual, en %)
Enero	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,75	-0,36
Febrero	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,71	-0,32
Marzo	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,69	-0,30
Abril	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,68	-0,29
Mayo	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,70	-0,31
Junio	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,75	-0,36
Julio	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,74	-0,35
Agosto	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,69	-0,30
Septiembre	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,69	-0,30
Octubre	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,67	-0,28
Noviembre	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,66	-0,27
Diciembre	Acindar (ACIN)	raD	0,39	0,62	-0,23

* Nota: Se tomó como bono corporativo la obligación negociable OAC18 emitida por ACINDAR, considerando un rendimiento nominal anual del 4,53% para 2006.

Mes (año 2006)	Papel	Calificación (Fitch / Standard and Poors)	Rendimiento de bono corporativo argentino (de igual calidad crediticia) (mensual, en %) *	Tasa libre de riesgo argentina (mensual, en %)	Prima por riesgo de crédito (en %)
Enero	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,75	-0,36
Febrero	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,71	-0,32
Marzo	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,69	-0,30
Abril	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,68	-0,29
Mayo	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,70	-0,31
Junio	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,75	-0,36
Julio	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,74	-0,35
Agosto	Banco Francés (FRAN)	2	0,39	0,69	-0,30
Septiembre	Banco Francés (FRAN)	1	0,39	0,69	-0,30
Octubre	Banco Francés (FRAN)	1	0,39	0,67	-0,28
Noviembre	Banco Francés (FRAN)	1	0,39	0,66	-0,27
Diciembre	Banco Francés (FRAN)	1	0,39	0,62	-0,23

* Nota: Se tomó como bono corporativo la obligación negociable OAC18 emitida por ACINDAR, considerando un rendimiento nominal anual del 4,53% para 2006. Si bien la calificación crediticia de la ON no es estrictamente igual a la de la acción analizada, puede utilizarse como proxy dada la baja liquidez y reducido volumen del mercado de bonos corporativos en Argentina.

Mes (año 2006)	Papel	Calificación (Fitch / Standard and Poors)	Rendimiento de bono corporativo argentino (de igual calidad crediticia) (mensual, en %) *	Tasa libre de riesgo argentina (mensual, en %)	Prima por riesgo de crédito (en %)
Enero	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,75	-0,36
Febrero	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,71	-0,32
Marzo	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,69	-0,30
Abril	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,68	-0,29
Mayo	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,70	-0,31
Junio	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,75	-0,36
Julio	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,74	-0,35
Agosto	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,69	-0,30
Septiembre	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,69	-0,30
Octubre	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,67	-0,28
Noviembre	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,66	-0,27
Diciembre	Petrobras Energía (PBE)	raD	0,39	0,62	-0,23

* Nota: Se tomó como bono corporativo la obligación negociable OAC18 emitida por ACINDAR, considerando un rendimiento nominal anual del 4,53% para 2006.

Mes (año 2006)	Papel	Calificación (Fitch / Standard and Poors)	Rendimiento de bono corporativo argentino (de igual calidad crediticia) (mensual, en %) *	Tasa libre de riesgo argentina (mensual, en %)	Prima por riesgo de crédito (en %)
Enero	Telecom (TECO2)	2	0,39	0,75	-0,36
Febrero	Telecom (TECO2)	2	0,39	0,71	-0,32
Marzo	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,69	-0,30
Abril	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,68	-0,29
Mayo	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,70	-0,31
Junio	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,75	-0,36
Julio	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,74	-0,35
Agosto	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,69	-0,30
Septiembre	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,69	-0,30
Octubre	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,67	-0,28
Noviembre	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,66	-0,27
Diciembre	Telecom (TECO2)	1	0,39	0,62	-0,23

* Nota: Se tomó como bono corporativo la obligación negociable OAC18 emitida por ACINDAR, considerando un rendimiento nominal anual del 4,53% para 2006. Si bien la calificación crediticia de la ON no es estrictamente igual a la de la acción analizada, puede utilizarse como proxy dada la baja liquidez y reducido volumen del mercado de bonos corporativos en Argentina.

Mes (año 2006)	Papel	Calificación (Fitch / Standard and Poors)	Rendimiento de bono corporativo argentino (de igual calidad crediticia) (mensual, en %) *	Tasa libre de riesgo argentina (mensual, en %)	Prima por riesgo de crédito (en %)
Enero	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,75	-0,36
Febrero	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,71	-0,32
Marzo	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,69	-0,30
Abril	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,68	-0,29
Mayo	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,70	-0,31
Junio	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,75	-0,36
Julio	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,74	-0,35
Agosto	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,69	-0,30
Septiembre	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,69	-0,30
Octubre	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,67	-0,28
Noviembre	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,66	-0,27
Diciembre	Tenaris (TS)	raD	0,39	0,62	-0,23

* Nota: Se tomó como bono corporativo la obligación negociable OAC18 emitida por ACINDAR, considerando un rendimiento nominal anual del 4,53% para 2006.

VI. Inflación

Mes (año 2006)	Tasa de inflación promedio mensual (en %)
Enero	0,78
Febrero	0,78
Marzo	0,78
Abril	0,78
Mayo	0,78
Junio	0,78
Julio	0,78
Agosto	0,78
Septiembre	0,78
Octubre	0,78
Noviembre	0,78
Diciembre	0,78

Fuente: Tasa promedio mensual de inflación calculada como media geométrica en base a datos provistos por el INDEC (2007).

VII. Medición de retornos reales

Papel	Tasa libre de riesgo argentina (mensual)	Prima de riesgo argentina (mensual)	Beta	E[R]SMLe m	Ajuste por riesgo de crédito	E[R]em	Tasa de inflación promedio mensual	Rendimiento real (en %)
Acindar (ACIN)	0,75	0,41	0,99	1,16	-0,36	0,80	0,78	0,02
Acindar (ACIN)	0,71	0,40	0,91	1,07	-0,32	0,75	0,78	-0,03
Acindar (ACIN)	0,69	0,39	0,86	1,02	-0,30	0,73	0,78	-0,05
Acindar (ACIN)	0,68	0,38	0,79	0,99	-0,29	0,69	0,78	-0,09
Acindar (ACIN)	0,70	0,38	0,77	0,99	-0,31	0,68	0,78	-0,10
Acindar (ACIN)	0,75	0,37	0,75	1,02	-0,36	0,67	0,78	-0,11
Acindar (ACIN)	0,74	0,36	0,72	1,00	-0,35	0,65	0,78	-0,13
Acindar (ACIN)	0,69	0,37	0,71	0,96	-0,30	0,65	0,78	-0,12
Acindar (ACIN)	0,69	0,38	0,71	0,96	-0,30	0,66	0,78	-0,12
Acindar (ACIN)	0,67	0,38	0,71	0,94	-0,28	0,66	0,78	-0,12
Acindar (ACIN)	0,66	0,38	0,68	0,92	-0,27	0,65	0,78	-0,13
Acindar (ACIN)	0,62	0,38	0,68	0,88	-0,23	0,65	0,78	-0,13
Papel	Tasa libre de riesgo argentina (mensual)	Prima de riesgo argentina (mensual)	Beta	E[R]SMLe m	Ajuste por riesgo de crédito	E[R]em	Tasa de inflación promedio mensual	Rendimiento real (en %)
Banco Francés (FRAN)	0,75	0,41	1,01	1,17	-0,36	0,81	0,78	0,02
Banco Francés (FRAN)	0,71	0,40	0,99	1,10	-0,32	0,78	0,78	0,00
Banco Francés (FRAN)	0,69	0,39	0,93	1,05	-0,30	0,75	0,78	-0,03
Banco Francés (FRAN)	0,68	0,38	0,85	1,01	-0,29	0,72	0,78	-0,06
Banco Francés (FRAN)	0,70	0,38	0,88	1,03	-0,31	0,72	0,78	-0,06
Banco Francés (FRAN)	0,75	0,37	0,83	1,05	-0,36	0,70	0,78	-0,08
Banco Francés (FRAN)	0,74	0,36	0,80	1,03	-0,35	0,68	0,78	-0,10
Banco Francés (FRAN)	0,69	0,37	0,78	0,98	-0,30	0,68	0,78	-0,10
Banco Francés (FRAN)	0,69	0,38	0,77	0,98	-0,30	0,68	0,78	-0,10
Banco Francés (FRAN)	0,67	0,38	0,78	0,96	-0,28	0,68	0,78	-0,10
Banco Francés (FRAN)	0,66	0,38	0,74	0,94	-0,27	0,67	0,78	-0,11
Banco Francés (FRAN)	0,62	0,38	0,72	0,89	-0,23	0,66	0,78	-0,11

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos desarrollados en los distintos anexos.

Papel	Tasa libre de riesgo argentina (mensual)	Prima de riesgo argentina (mensual)	Beta	E[R]SMLe m	Ajuste por riesgo de crédito	E[R]em	Tasa de inflación promedio mensual	Rendimiento real (en %)
Petrobras Energía (PBE)	0,75	0,41	0,90	1,12	-0,36	0,76	0,78	-0,02
Petrobras Energía (PBE)	0,71	0,40	0,93	1,08	-0,32	0,76	0,78	-0,02
Petrobras Energía (PBE)	0,69	0,39	0,93	1,05	-0,30	0,75	0,78	-0,03
Petrobras Energía (PBE)	0,68	0,38	0,93	1,04	-0,29	0,75	0,78	-0,03
Petrobras Energía (PBE)	0,70	0,38	0,90	1,04	-0,31	0,73	0,78	-0,05
Petrobras Energía (PBE)	0,75	0,37	0,86	1,07	-0,36	0,71	0,78	-0,07
Petrobras Energía (PBE)	0,74	0,36	0,83	1,04	-0,35	0,69	0,78	-0,09
Petrobras Energía (PBE)	0,69	0,37	0,84	1,01	-0,30	0,70	0,78	-0,08
Petrobras Energía (PBE)	0,69	0,38	0,83	1,00	-0,30	0,70	0,78	-0,07
Petrobras Energía (PBE)	0,67	0,38	0,83	0,98	-0,28	0,70	0,78	-0,08
Petrobras Energía (PBE)	0,66	0,38	0,80	0,96	-0,27	0,69	0,78	-0,09
Petrobras Energía (PBE)	0,62	0,38	0,77	0,91	-0,23	0,68	0,78	-0,10
Papel	Tasa libre de riesgo argentina (mensual)	Prima de riesgo argentina (mensual)	Beta	E[R]SMLe m	Ajuste por riesgo de crédito	E[R]em	Tasa de inflación promedio mensual	Rendimiento real (en %)
Telecom (TECO2)	0,75	0,41	0,82	1,09	-0,36	0,73	0,78	-0,05
Telecom (TECO2)	0,71	0,40	0,78	1,02	-0,32	0,70	0,78	-0,08
Telecom (TECO2)	0,69	0,39	0,68	0,95	-0,30	0,66	0,78	-0,12
Telecom (TECO2)	0,68	0,38	0,64	0,93	-0,29	0,64	0,78	-0,14
Telecom (TECO2)	0,70	0,38	0,68	0,96	-0,31	0,65	0,78	-0,13
Telecom (TECO2)	0,75	0,37	0,73	1,02	-0,36	0,66	0,78	-0,12
Telecom (TECO2)	0,74	0,36	0,78	1,02	-0,35	0,67	0,78	-0,11
Telecom (TECO2)	0,69	0,37	0,77	0,98	-0,30	0,68	0,78	-0,10
Telecom (TECO2)	0,69	0,38	0,74	0,97	-0,30	0,67	0,78	-0,11
Telecom (TECO2)	0,67	0,38	0,74	0,95	-0,28	0,67	0,78	-0,11
Telecom (TECO2)	0,66	0,38	0,77	0,95	-0,27	0,68	0,78	-0,10
Telecom (TECO2)	0,62	0,38	0,71	0,89	-0,23	0,66	0,78	-0,12
Papel	Tasa libre de riesgo argentina (mensual)	Prima de riesgo argentina (mensual)	Beta	E[R]SMLe m	Ajuste por riesgo de crédito	E[R]em	Tasa de inflación promedio mensual	Rendimiento real (en %)
Tenaris (TS)	0,75	0,41	0,94	1,14	-0,36	0,78	0,78	0,00
Tenaris (TS)	0,71	0,40	1,02	1,11	-0,32	0,79	0,78	0,01
Tenaris (TS)	0,69	0,39	1,16	1,14	-0,30	0,84	0,78	0,06
Tenaris (TS)	0,68	0,38	1,22	1,15	-0,29	0,86	0,78	0,08
Tenaris (TS)	0,70	0,38	1,35	1,21	-0,31	0,90	0,78	0,12
Tenaris (TS)	0,75	0,37	1,41	1,27	-0,36	0,91	0,78	0,13
Tenaris (TS)	0,74	0,36	1,51	1,29	-0,35	0,94	0,78	0,16
Tenaris (TS)	0,69	0,37	1,53	1,26	-0,30	0,96	0,78	0,18
Tenaris (TS)	0,69	0,38	1,52	1,27	-0,30	0,97	0,78	0,19
Tenaris (TS)	0,67	0,38	1,48	1,23	-0,28	0,95	0,78	0,17
Tenaris (TS)	0,66	0,38	1,53	1,24	-0,27	0,97	0,78	0,19
Tenaris (TS)	0,62	0,38	1,61	1,23	-0,23	1,00	0,78	0,22

Fuente: Elaboración propia en base a cálculos desarrollados en los distintos anexos.