

Universidad del CEMA

Maestría en Finanzas

Trabajo de Investigación Final

Evaluación de la performance de
inversiones: el modelo de Fama

Autor:
María Laura Battaglia

Capital Federal, Febrero de 2007

Resumen:

La evaluación de las inversiones es una parte fundamental del proceso de decisión de inversión ya que el inversor espera no solo obtener un retorno de sus fondos invertidos sino compararlo contra inversiones alternativas y conocer el riesgo que ha estado asumiendo. El modelo de Fama nos permite ir más allá de un simple análisis de performance, ya que desglosa las causas por las cuales se produce. Básicamente podemos dividir el retorno obtenido en un portafolio en dos partes: retorno por selectividad y retorno por asumir riesgo. El modelo propone un detalle de cada una de estas partes a fin de ofrecer un mejor análisis de las causas. El modelo de equilibrio del mercado de capitales le da un basamento a estos modelos y aporta elementos para su desarrollo. Estos modelos presentan dificultades para ser aplicados al caso Argentino, básicamente por una falta de series de tiempo confiables y comparables.

Introducción

Una parte fundamental del proceso de inversión es la evaluación del desempeño de la inversión. Todo inversor, ya sea que realice el proceso de inversión a través de un administrador profesional o por si mismo, espera evaluar cuán bien se ha desempeñado su inversión en comparación con otras. Más aún en el caso de que haya confiado su inversión a un administrador profesional, dado que el inversor querrá conocer las políticas generales del fondo en el que ha invertido y saber si dicho fondo las ha seguido. Esto le permitirá al inversor entender el nivel de riesgo que está aceptando con su inversión. Es por ello que al inversor no solo le interesará comparar la performance de su inversión con otras sino poder entender cuáles son las causas de dicha performance.

La evaluación de inversiones ha evolucionado desde el simple cálculo de retornos hasta análisis más detallados de riesgo y retorno involucrados y de sus causas y factores que los generan. Los primeros trabajos sobre el tema realizados por autores como Sharpe¹, Trynor² y Jensen³ buscaban medir el desempeño en dos dimensiones, riesgo y retorno. Para ello buscaban entender cómo comparan los retornos de los portafolios bajo análisis contra los retornos de otros portafolios “ingenuamente seleccionados” con similares niveles de riesgo. El modelo que propone Fama busca desglosar el desempeño en sus componentes básicos. Por ejemplo, permite separar la parte del retorno que se debe a la habilidad de seleccionar los mejores títulos de un determinado nivel de riesgo (“retorno por selectividad”) de aquella parte que se debe a asumir un determinado nivel de riesgo diferente al target fijado por el inversor (“retorno por riesgo”). Este modelo se concentra en evaluar el desempeño en un período, pero Fama presenta también un modelo multi-períodos.

El presente trabajo consistirá en el análisis del modelo de Fama para desglosar el desempeño de las inversiones en sus componentes básicos. Primero se introducirán los fundamentos en los cuales se basa el modelo y la definición de portafolios “benchmark” o de comparación. Como segundo paso se desarrollará el modelo para un período en el

¹ Sharp, William F. “Mutual Fund Performance”, *Journal of Business* XXXIX (Special Supplement January, 1966), 119-138 and “Risk Aversion in the Stock Market” *Journal of Finance* XX (September 1965), 416-422

² Trynor, Jack L. “How to rate Management of Investment funds”, *Harvard Business Review* XLIII (January –February, 1965)

cual no existen flujos de fondos intra período y luego se adaptará dicho modelo para más de un período y en el cual existan flujos de fondos intra-período. Finalmente se intentará analizar las adaptaciones que se deberían hacer al mismo para poder aplicarlo a casos en el mercado Argentino.

³ Jensen, Michael. "The performance of mutual funds in the period 1945-1964, *Journal of Finance* XXIII (May 1968) 386-416 and "Risk, the pricing of capital assets, and the evaluation of investment portfolios" *Journal of Business* XLII (April, 1969) 167-247

Antecedentes conceptuales

La noción básica que subyace en el método de Fama que desarrollaremos en este trabajo, consiste en que los retornos de los portafolios bajo análisis se comparan contra los generados por portafolios “ingenuamente seleccionados” con similares niveles de riesgo. Las definiciones de portafolio “ingenuamente seleccionado” y de riesgo se obtienen del modelo de equilibrio de mercado de dos parámetros de Sharp, Litner y Mossin conocido como CAPM (capital assets pricing model). Este modelo provee un set de portafolios “ingenuamente seleccionados” o portafolios benchmark contra los cuales se pueda evaluar la performance de los portafolios administrados.

La versión más simple del CAPM establece una serie de supuestos que detallamos a continuación:

1. No existen costos de transacción, es decir, no hay costo por la compra o venta de activos. Esto permite evitar el tener que distinguir entre los activos que el administrador ya tenía en su portafolio y aquellos que incorporó con posterioridad incurriendo en algún costo.
2. Los activos son infinitamente divisibles. En consecuencia, un inversor puede tomar cualquier posición sobre una determinada inversión, sin tener en cuenta el tamaño de su riqueza.
3. No existe el impuesto a las ganancias. Esto indica que al inversor le resultará indiferente la forma en la cual recibe el retorno de la inversión, ya sea a través de dividendos o apreciación de capital.
4. Un individuo no puede afectar el precio de una acción como consecuencia de su compra o venta. Son los inversores en su conjunto quienes determinan el precio de las acciones como consecuencia de sus decisiones de inversión.
5. Se espera que los inversores tomen sus decisiones basados únicamente en el valor esperado y el desvío estándar de los retornos de sus portafolios.

6. Se permite la venta de títulos en corto (venta sin contar con el título al momento de la venta) en forma ilimitada.
7. Se puede tomar prestado y depositar fondos a la tasa libre de riesgo en forma ilimitada.
8. Los inversores tienen expectativas homogéneas. Esto se debe a que todos los inversores están preocupados por la media y la variancia de los retornos o de los precios en un período y definen el mismo horizonte de inversión. Asimismo todos los inversores tienen la misma expectativa con respecto a los inputs necesarios para tomar una decisión de inversión. Estos inputs son retorno esperado, variancia de los retornos y la correlación entre los títulos.
9. Todos los activos se negocian (se pueden comprar y vender) en el mercado.

En resumen, en este modelo se asume que el mercado de capitales es perfecto (sin costos de transacción y con información libremente disponible) y los inversores son aversos al riesgo, quieren maximizar la utilidad y creen que los retornos de todos los portafolios tienen una distribución normal. La aversión al riesgo y la distribución normal de los retornos de los portafolios implican que el portafolio que se espera maximice la utilidad para cualquier inversor es eficiente desde el punto de vista de desvío standard medio. Es decir, ningún portafolio con igual o superior retorno esperado tendrá un menor desvío standard. Los inversores tienen expectativas homogéneas y existe un activo libre de riesgo (“f”) a cuya tasa de interés (“ R_f ”) todos los inversores pueden pedir prestado o depositar fondos.

En consecuencia, bajo los supuestos del CAPM, el único portafolio de activos riesgosos que el inversor poseerá será el portafolio de mercado “m”. Este portafolio contiene todos los activos que están en el mercado, cada uno ponderado por el ratio que se obtiene de dividir el valor de mercado del activo en particular sobre el valor de mercado del total de activos. Cada inversor elegirá ajustar el riesgo del portafolio de mercado a su combinación preferida de riesgo-retorno combinando el portafolio de mercado con préstamos o depósitos a la tasa libre de riesgo R_f . Entonces, en equilibrio de mercado,

todos los portafolios eficientes son combinaciones del activo libre de riesgo f y el portafolio de mercado.

Si definimos:

R'_m : retorno de un período del portafolio de mercado

$E(R'_m)$: retorno esperado del portafolio de mercado

$\sigma(R'_m)$: desvío standard del retorno del portafolio de mercado

x : es la proporción de fondos invertidos en el activo libre de riesgo f

podemos establecer la fórmula que define la formación de todos los portafolios eficientes:

$$R'_x = x R_f + (1 - x) R'_m \quad \text{siendo } x \leq 1$$

Dado que el activo libre de riesgo como su nombre lo indica no tiene riesgo, el riesgo del portafolio vendrá dado por el porcentaje de la inversión que esté colocada en el portafolio de mercado y en consecuencia:

$$\sigma(R'_x) = (1 - x) \sigma(R'_m)$$

La situación se ha graficado en la Figura 1 a continuación. La curva bmd representa el set de portafolios que solo incluyen activos riesgosos. Sin embargo, los portafolios eficientes son aquellos que se encuentran domiciliados a lo largo de la recta que comienza en el retorno del activo libre de riesgo f y pasa por el portafolio de mercado m . Los portafolios domiciliados en dicha recta pero por debajo de m (a la izquierda y para los cuales x es mayor o igual que 0) incluyen depositar o prestar fondos a la tasa libre de riesgo R_f y colocar la diferencia en el portafolio de mercado m . Los portafolios domiciliados en dicha recta pero por encima de m (a la derecha y para los cuales x es menor que 0) incluyen tomar prestado fondos a la tasa libre de riesgo R_f y colocar tanto los fondos que se toman prestados como los fondos iniciales con los cuales contaba el inversor en portafolio de mercado m .

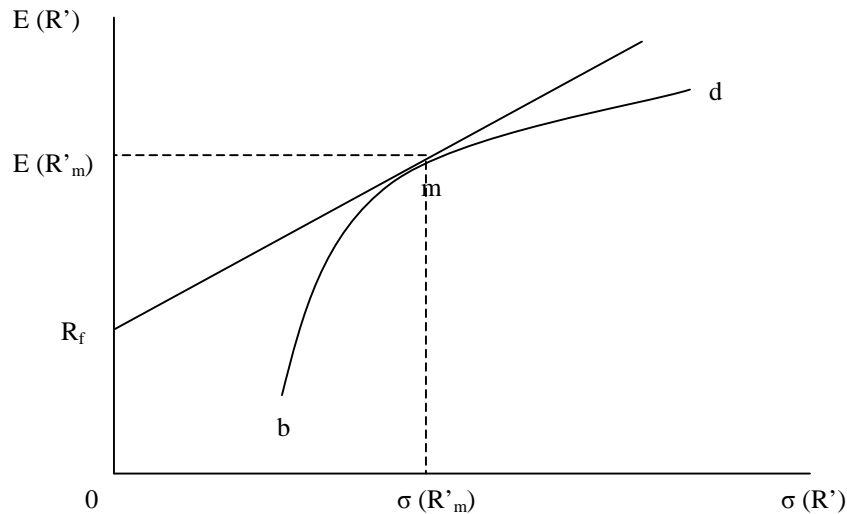


Figura 1
El set de portafolios eficientes con depósitos y préstamos a la tasa libre de riesgo

En este modelo la relación de equilibrio entre el retorno esperado y el riesgo para cualquier título es la siguiente:

$$\underbrace{E(R'_j)}_{\text{Retorno esperado del activo } j} = \underbrace{R_f}_{\text{Tasa de interés libre de riesgo}} + \underbrace{\left[\frac{E(R'_m) - R_f}{\sigma(R'_m)} \right]}_{\text{Prima de riesgo llamada precio de mercado por unidad de riesgo } j} \underbrace{\frac{\text{cov}(R'_j, R'_m)}{\sigma(R'_m)}}_{\text{Riesgo del activo } j} \quad (\text{línea de mercado } ex\ ante)$$

(1)

$\text{Cov}(R'_j, R'_m)$ es la covariancia entre el retorno del activo j y el retorno del portafolio de mercado m . $\sigma(R'_m)$ es la medida de riesgo total en el retorno del portafolio de mercado. Dado que los únicos activos riesgosos que posee el inversor son acciones del portafolio de mercado, el riesgo de un activo debería ser medido como su contribución a $\sigma(R'_m)$, el cual está reflejado en la fórmula por (1). Esta fórmula provee la relación entre retorno esperado y riesgo tanto de un portafolio como de un activo individual. En consecuencia reemplazando en la fórmula los datos del activo individual por los del portafolio nos permite obtener la fórmula de retorno esperado para el portafolio.

Las fórmulas planteadas de retorno esperado derivan del supuesto que los inversores tienen acceso libre a toda la información disponible y que todos tienen la misma visión sobre la distribución de los retornos en todos los portafolios. Sin embargo, el

administrador del portafolio puede pensar que tiene acceso a un tipo de información especial a la cual no tiene acceso el mercado en general o bien puede estar en desacuerdo con la evaluación de la información disponible y que se haya implícita en los precios de mercado. Es este caso, el modelo de expectativas homogéneas subyacente provee benchmarks para poder evaluar la habilidad del administrador para realizar mejores evaluaciones que el mercado.

Si consideramos los retornos realizados, es decir *ex post*, podemos observar que el riesgo y el desvío standard de los retornos de los portafolios benchmark son iguales. Esto se debe a que en el modelo de expectativas homogéneas estos portafolios comprenden el set de portafolios eficientes y el riesgo y dispersión del retorno de los portafolios eficientes son equivalentes. Para portafolios ingenuamente seleccionados la relación entre riesgo β_x y el retorno realizado R_x es la siguiente:

$$\underbrace{R_x}_{\text{Retorno del portafolio x}} = \underbrace{R_f}_{\text{Tasa de interés libre de riesgo}} + \underbrace{\left[\frac{R_m - R_f}{\sigma(R'_m)} \right]}_{\text{Prima de riesgo llamada precio de mercado por unidad de riesgo x}} \underbrace{\beta_x}_{\text{Riesgo del portafolio x}} \quad (\text{línea de mercado } \textit{ex post})$$

Con lo cual vemos que es la misma relación anterior pero reemplazando retornos esperados por retornos realizados. En los modelos de evaluación de desempeño es esta la fórmula que provee benchmarks contra los cuales juzgar los retornos de portafolios administrados. La utilización de esta fórmula para obtener benchmarks requiere que se estime el riesgo del portafolio β_x , su dispersión $\sigma(R'_x)$ y la dispersión del retorno del portafolio de mercado $\sigma(R'_m)$. La evidencia empírica obtenida por Blume⁴ sugiere que para los portafolios de 10 o más títulos estos valores tienden a ser bastante estacionales en períodos de tiempo largos. Aún cuando la evidencia indica que las fórmulas planteadas suelen sobrevaluar la compensación de retorno que se obtiene por asumir un mayor riesgo, esto no obsta a que se utilice los portafolios obtenidos por ser ingenuamente seleccionados.

⁴ Blumem Marshall. "The assessment of Portfolio Perfomance", unpublished Ph D. dissertation, Inv. Of Chicago, 1968.

Por supuesto que con este análisis no se agota ni se resuelven todos los problemas de aplicación de los modelos de evaluación del desempeño de inversiones. El valor práctico de dichos modelos depende de la validez empírica del modelo de equilibrio de mercado de los cuales se derivan los benchmark o portafolios “ingenuamente seleccionados”.

Descomposición del desempeño de la inversión en sus componentes

El análisis se divide en 2 etapas; primero el desarrollo de un modelo para un período en el cual no existen flujos de fondos intra período y luego se adaptará el modelo para más de un período y en el cual existan flujos de fondos intra-período.

1. Evaluación del desempeño de las inversiones en un modelo de un período y en el cual no existen flujos de fondos intra-período

En un modelo en el cual se considera solo un período y no existen flujos de fondos intra período se asume que: a) el momento en el cual se evalúa la performance del portafolio es en su horizonte de tiempo, que es cuando los fondos se retiran para ser consumidos, y b) no hay compra o venta de títulos ni ingresos o egresos de fondos entre el momento en que se realiza la inversión inicial y la fecha en que los fondos se retiran ,con lo cual no hay un problema de reinversión de los fondos.

El cálculo del retorno del portafolio bajo este modelo simplificado es muy sencillo. Llamamos $V_{a,t}$ al valor de mercado del portafolio elegido por el administrador al momento t y $V_{a,t+1}$ al valor de mercado del mismo portafolio en el momento $t + 1$. Considerando que no existen flujos intra período, el cálculo del retorno del portafolio es el siguiente:

$$Ra = \frac{V_{a,t+1} - V_{a,t}}{V_{a,t}}$$

La performance total del portafolio se mide como la diferencia entre el retorno del portafolio elegido y el retorno del activo libre de riesgo. La misma se puede descomponer en dos partes:

- a) *retorno por selectividad*: mide cómo se comportó el portafolio en comparación a otro portafolio ingenuamente seleccionado que tenga el mismo nivel de riesgo.
- b) *retorno por riesgo*: mide el retorno que proviene de la decisión de asumir un mayor nivel de riesgo.

$$\begin{array}{c}
 \text{Performance total} \\
 \underbrace{R_a - R_f} = \underbrace{R_a - R_x(\beta_a)} + \underbrace{R_x(\beta_a) - R_f} \\
 \underbrace{\quad \quad} \quad \underbrace{\quad \quad} \quad \underbrace{\quad \quad} \\
 \text{Retorno del} \quad \text{Retorno del} \quad \quad \text{Retorno del} \\
 \text{portafolio} \quad \text{activo libre} \quad \quad \text{portafolio} \\
 \text{elegido} \quad \text{de riesgo} \quad \quad \text{ingenuamente} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{seleccionado}
 \end{array}$$

La figura 2 nos permitirá analizar en detalle la descomposición de la performance total. La misma grafica la relación riesgo – retorno del portafolio elegido ($R_a - \beta_a$), del portafolio ingenuamente seleccionado con el mismo nivel de riesgo que el portafolio elegido ($R_x - \beta_a$), del portafolio ingenuamente seleccionado con un nivel de riesgo diferente al portafolio seleccionado ($R_x - \beta_i$), del portafolio ingenuamente seleccionado con una dispersión de retornos igual al portafolio seleccionado ($R_x - \sigma(R'_a)$), y la tasa libre de riesgo.

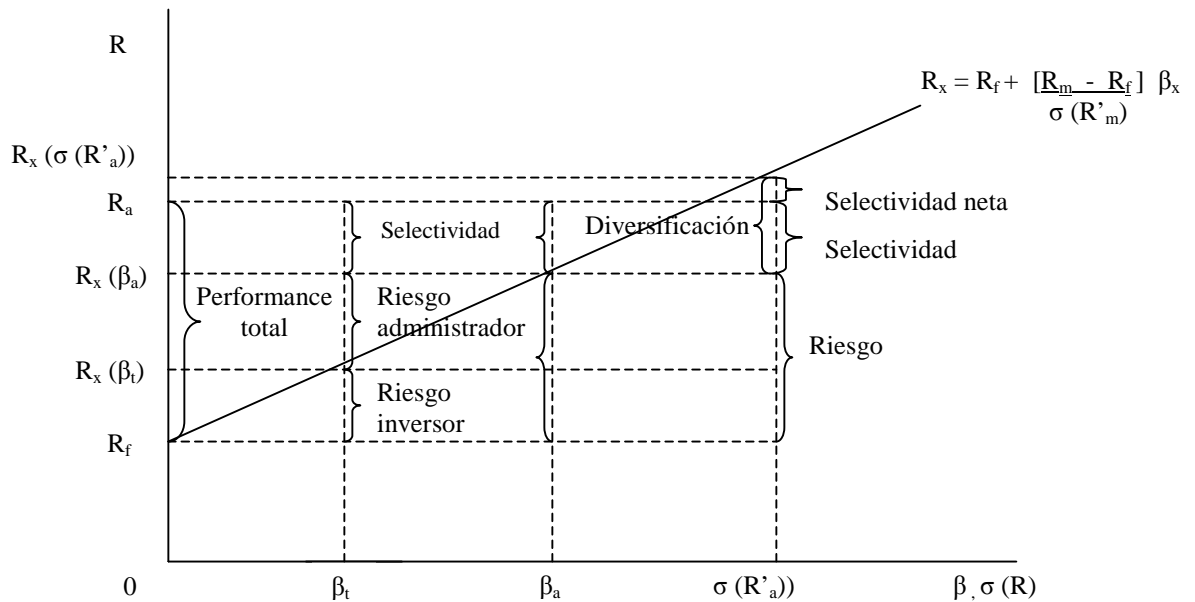


Figura 2
Descomposición de la performance total en sus componentes básicos

Es interesante profundizar el concepto de retorno por selectividad si encontramos que la diversificación es un objetivo para el inversor, es averso al riesgo y el portafolio seleccionado constituye el total de sus activos. En dicho caso el riesgo del portafolio se mide como el desvío estándar de su retorno $\sigma(R'_a)$, el cual será mayor que el riesgo no diversificable β_a siempre que el retorno del portafolio esté menos que perfectamente

correlacionado con el retorno del portafolio de mercado. En este caso el administrador ha decidido concentrar recursos en algunos títulos que considera tendrán una mejor performance y le pagarán por la dispersión extra que ha asumido y podría haber diversificado.

$$\begin{array}{c}
 \text{Retorno por selectividad} \\
 \underbrace{\hspace{10em}} \\
 R_a - R_x(\beta_a) = \text{Selectividad neta} + \underbrace{\left[R_x(\sigma(R'_a)) - R_x(\beta_a) \right]}_{\text{Diversificación}}
 \end{array}$$

En consecuencia, la diversificación mide el retorno extra que generan los títulos en los cuales el administrador decidió concentrar recursos. Este concepto es siempre no negativo por lo cual la selectividad neta es siempre igual o menor al retorno por selectividad. Si $R_m > R_f$, la diversificación mide el retorno adicional que obtiene el administrador y compensa la dispersión que podría haber sido diversificada ($\sigma(R'_a) - \beta_a$). Si $R_m < R_f$, la diversificación mide la pérdida de retorno por haber asumido dispersión diversificable. La diversificación y la selectividad neta se ubican en la figura 2 a lo largo de la línea punteada desde $\sigma(R'_a)$.

En la figura se observa que si bien el retorno por selectividad es positivo la selectividad neta es negativa. Esto se debe a que el retorno extra obtenido por seleccionar un portafolio que resultó generar un mejor retorno que el portafolio ingenuamente seleccionado, dicho retorno extra no fue suficiente como para compensar el riesgo extra asumido.

El concepto de retorno por riesgo se puede desglosar básicamente en riesgo administrador y riesgo inversor. Riesgo administrador es aquel riesgo incremental que el administrador asume por invertir un nivel de riesgo diferente (β_a) al establecido por el inversor como target (β_t). Riesgo inversor es aquel riesgo incremental que el inversor asume por encima de la tasa libre de riesgo. Ambas medidas se ubican en la figura 2 a lo largo de la línea punteada desde β_t .

$$\begin{array}{c}
 \text{Retorno por riesgo} \qquad \qquad \text{Riesgo Administrador} \qquad \qquad \text{Riesgo inversor} \\
 \left[R_x(\beta_a) - R_f \right] = \left[R_x(\beta_a) - R_x(\beta_t) \right] + \left[R_x(\beta_t) - R_f \right] \\
 \swarrow \qquad \searrow \\
 \text{Timing del administrador} \qquad \qquad \text{Riesgo esperado del administrador} \\
 \left[R_x(\beta_a) - E(R'_x(\beta_a)) \right] - \left[R_x(\beta_t) - E(R'_x(\beta_t)) \right] + \left[E(R'_x(\beta_a)) - E(R'_x(\beta_t)) \right] \\
 \text{Timing total} \qquad \qquad \text{Condiciones de mercado}
 \end{array}$$

El riesgo administrador puede ser consecuencia del timing de la decisión de inversión y del riesgo esperado por asumir un riesgo diferente al fijado como target por el inversor. El administrador puede haber preferido elegir un portafolio con un riesgo mayor o menor de acuerdo al momento de mercado en el cual se encuentre, esperando que el portafolio genere un retorno diferencial.

Los administradores usan dos técnicas para mejorar la performance a través del timing. La primera técnica consiste en cambiar en porcentaje de los fondos comprometido en bonos y acciones con anticipación a cambios en las condiciones del mercado. Si el administrador espera que el mercado suba incrementará el porcentaje de fondos invertidos en acciones en tanto que si espera que el mercado baje disminuirá su posición en acciones e incrementará su posición en acciones. La segunda técnica que utilizan los administradores consiste en ajustar en beta promedio del portafolio con anticipación al cambio en las condiciones del mercado. Si el administrador espera que el mercado suba incrementará el beta de su portafolio para obtener un portafolio que responda más a los cambios en las condiciones del mercado en tanto que si espera que el mercado baje venderá los títulos con betas más altos y comprará aquellos que tengan beta más bajo a fin de reducir en beta promedio del portafolio y así tener una menor respuesta los cambios en las condiciones del mercado.

El timing del administrador puede deberse al diferencial entre el retorno ex-post del portafolio ingenuamente seleccionado con el riesgo seleccionado por el administrador y el retorno esperado ex-ante (“timing total”) o bien al diferencial entre el retorno del portafolio ingenuamente seleccionado con el riesgo target fijado por el inversor y su

retorno esperado (“condiciones de mercado”). Si el riesgo target no es relevante para el inversor, y prefiere concentrarse en selectividad y timing, la fórmula se podría corregir reemplazando el retorno del portafolio con el riesgo target ($R_x(\beta_t)$ y $E(R'_x(\beta_t))$) por el retorno del portafolio de mercado (R_m y $E(R'_m)$). La fórmula es flexible de forma tal que se pueda adaptar a las necesidades de quien tenga que realizar la evaluación, con lo cual se podrían plantear otras adaptaciones pero escapa al objetivo del presente trabajo.

2. Evaluación del desempeño de las inversiones en un modelo multi-período y en el cual existen flujos de fondos intra-período

Esta extensión del modelo que describimos anteriormente asume que: a) las fechas de evaluación coinciden con las fechas en que los fondos se retiran para ser consumidos, y b) las decisiones de reinversión y de operaciones de compra-venta de títulos se realizan en las mismas fechas, de forma tal que la generalización del caso para un período sea directa.

Aún cuando se espera que la aplicación del modelo en múltiples períodos permitiese obtener mejor información estadística, la aplicación del modelo en su estado más puro no es de aplicación en la práctica. Esto se debe a que en general quien lleva adelante la evaluación del desempeño del portafolio poco conoce sobre las fechas en las cuales el propietario del portafolio necesita fondos para consumirlos y generalmente el portafolio es propiedad de diferentes inversores que tienen a su vez diferentes fechas de retiro de fondos para su consumo. La clave en realidad es ajustar el modelo para admitir la existencia de flujos de fondos intra-período, ya que este es el mismo problema que existe tanto para el modelo de un período como para modelos de más períodos.

Nos basaremos en el modelo de los fondos comunes de inversión para poder llevar adelante la adaptación del modelo de evaluación. El valor de mercado del portafolio de los fondos comunes de inversión se sub-dividen en cuotas partes que tienen un valor de mercado. Este valor de mercado se ajusta cada vez que hay aportes de nuevo capital al fondo o bien retiros del mismo y en consecuencia se ajusta también la cantidad de cuotas partes en circulación. Los ingresos de fondos estarán dados por entrada de dinero proveniente de la tenencias de títulos por parte del portafolio (dividendos e intereses) o

bien por nuevos aportes de capital a través de la suscripción de cuotas partes por parte de nuevos inversores o ya existentes. Los egresos de fondos estarán dados por los pagos de dividendos a los propietarios de cuota partes del fondo o bien por los retiros de capital.

A fin de adaptar las fórmulas deberemos definir algunas variables:

$V'_{a,t}$: valor actual de mercado del portafolio a tiempo t . incluye los efectos de nuevas suscripciones de cuota partes y la reinversión de cualquier ingreso de fondos que se haya recibido a raíz de las inversiones del portafolio neto de los pagos de dividendos o retiros de fondos previos a t .

$V_{a,t}$: valor de mercado que el portafolio debería haber tenido a tiempo t si no se hubieran pagado dividendos desde la fecha de evaluación anterior. Se asume que dichos dividendos fueron reinvertidos en el portafolio. Al comienzo de cada período de evaluación $V_{a,t}$ es igual a $V'_{a,t}$

n_t : cantidad de cuota partes del portafolio en circulación a tiempo t . Esta cantidad es ajustada cuando hay suscripciones o retiros, pero no se ve afectada por reinversiones de fondos ingresados o por dividendos pagados a los suscriptores.

$P'_{a,t}$: $V'_{a,t} / n_t$ que es el valor actual de mercado a tiempo t de una cuota parte del portafolio

$P_{a,t}$: $V_{a,t} / n_t$ que es el valor de una cuota parte a tiempo t bajo el supuesto de que se reinvierten en el portafolio todos los montos destinados a pagar dividendos a los tenedores de cuota partes.

$R_{a,t}$: $(P_{a,t} - P'_{a,t-1}) / P'_{a,t-1}$ asumiendo que t corresponde a una fecha de evaluación, este es el retorno de un período correspondiente a una cuota parte considerando que todos los dividendos a pagar a los tenedores de cuota partes desde la última fecha de evaluación se reinvierten en el portafolio. Esta es una clara medida del retorno entre $t - 1$ y t de un peso invertido en el portafolio a tiempo $t - 1$.

Asimismo deberemos definir los precios por cuota parte del portafolio ingenuamente seleccionado o benchmark, que toma en cuenta los flujos de fondos intra-período. Al comienzo de cada período de evaluación se fija el precio como el precio por cuota parte del portafolio actual a dicha fecha. Este monto se invierte en el portafolio ingenuamente seleccionado con el nivel de riesgo target definido por el inversor y su evolución durante el período de evaluación determina el precio por cuota parte al final del período.

Todo ingreso de fondos intra-período generado por los títulos en los cuales está invertido el portafolio ingenuamente seleccionado se asume que son reinvertidos en dicho portafolio.

$P_{xt}(\beta_t)$: es el precio a tiempo t de la cuota parte del portafolio ingenuamente seleccionado con el nivel de riesgo target definido por el inversor.

$P_t(R_f)$: es el precio a tiempo t de la cuota parte del portafolio ingenuamente seleccionado obtenido por invertir todos los fondos disponibles a $t - 1$ en el activo libre de riesgo.

Las dos definiciones de precio por cuota parte explicadas más arriba no son afectadas por la existencia de flujos de fondos intra-período. Sin embargo, las dos definiciones que explicaremos a continuación si lo están.

$P_{xt}(\beta_a)$: es el precio a tiempo t de la cuota parte del portafolio ingenuamente seleccionado con el nivel de riesgo del portafolio actual. Al comienzo de cada período de evaluación y luego de que se realice una transacción en el portafolio actual se calcula el riesgo medido por β y el precio corriente de la cuota parte de este benchmark es cambiado al portafolio ingenuamente seleccionado con el nivel de riesgo del portafolio actual. Así, el valor de β puede cambiar a través del tiempo como resultado de los ingresos y egresos de fondos y las decisiones de comprar o vender determinados títulos en el portafolio.

$P_{xt}(\sigma(R'_a))$: es el precio a tiempo t de la cuota parte del portafolio ingenuamente seleccionado con una dispersión de los retornos igual a la del portafolio actual.

En consecuencia, las dos últimas definiciones de precio tienen en cuenta los cambios en el riesgo del portafolio, ya sea medido por β o por $\sigma(R')$, derivados de la existencia de flujos de fondos intra-período o cambios en la composición del portafolio. Su seguimiento se vuelve sencillo, ya que β_a se puede medir en cualquier momento dado que es el resultado del promedio ponderado de los β de los activos individuales que conforman el portafolio, donde la ponderación se calcula como la proporción que cada activo tiene en el valor de mercado del portafolio. En consecuencia, al actualizar los β de los activos individuales podemos calcular el nuevo valor de β_a . El mismo procedimiento se aplica para recalculare el valor de $\sigma(R'_a)$.

Ahora que hemos definido las distintas variables, podemos extender la fórmula de cálculo de la performance total para más de un período y con existencia de flujos de fondos intra-período. Contamos con los valores de las cuotas partes de los portafolios benchmark tanto al comienzo como al final de los períodos de evaluación y en consecuencia es sencillo calcular su retorno para un período. La performance total puede ser calculada entonces como la sumatoria de los valores período por período. Aplicando en la fórmula de performance total los precios de cuota parte recién definidos obtenemos:

$$\begin{array}{cccc}
 \text{Performance total} & \text{Retorno por selectividad} & \text{Riesgo administrador} & \text{Riesgo inversor} \\
 \underbrace{P_{a,t} - P_t(R_f)} & = \underbrace{P_{a,t} - P_{x,t}(\beta_a)} & + \underbrace{P_{x,t}(\beta_a) - P_{x,t}(\beta_t)} & + \underbrace{P_{x,t}(\beta_t) - P_t(R_f)}
 \end{array}$$

Esta fórmula puede ser computada período a período y acumulativamente. De esta manera armamos la historia de la performance de la inversión y se pueden obtener interesantes conclusiones sobre las habilidades del administrador del portafolio. Por ejemplo, podemos analizar si los retornos que el administrador obtuvo por selectividad fueron sistemáticamente positivos o solo en algunos períodos. Asimismo la fórmula es útil para comparar la performance de distintos portafolios a través del tiempo. Esto puede resultar útil para una entidad financiera que quiera comparar la habilidad de sus portfolio managers o para un inversor que quiera comparar la performance de los distintos portafolios en los cuales tenga invertidos sus fondos.

Esta metodología resuelve en gran parte el problema de la existencia de flujos de fondos intra-períodos, pero puede resultar difícil de aplicar en la comparación de la performance de distintos portafolios. Esto se debe a que aún cuando los cálculos se realizan en base a una cuota parte, la existencia de flujos de fondos intra-período responde a decisiones de portafolio que generalmente tienen efecto sobre la performance de cada cuota parte y cuando los flujos de fondos suceden en distintos momentos la performance de los portafolios puede diferir. Sin embargo, si el monto de los flujos de fondos es importante en cortos períodos de tiempo o cuando el período de evaluación es largo, este efecto sobre las performances a comparar tiende a ser menor. Si contamos con una línea de mercado ex-ante que nos permita computar los valores esperados a través del tiempo para los benchmarks $P_{x,t}(\beta_t)$, $P_{x,t}(\beta_a)$ y $P_{x,t}(\sigma(R'_a))$

podemos desglosar la fórmula en sus componentes básicos y así poder armar la historia de la performance y las causas por las cuales se genera.

Aplicación del modelo al caso Argentino

La aplicación del modelo de Fama al caso Argentino se enfrenta con una serie de inconvenientes.

El primer inconveniente es la falta de series estadísticas homogéneas para un período largo de tiempo. Argentina ha sufrido recurrentes crisis económicas, lo cual ha dificultado generar información homogénea para poder analizar. Por ejemplo, en la última crisis económica de diciembre de 2001, gran parte de los bonos emitidos por el gobierno Argentino cayeron en default y asimismo el gobierno determinó la existencia del llamado “corralito” y la pesificación que afectaron la carteras de los fondos que estaban invertidos en este tipo de activos. El análisis de los fondos contra un benchmark deben cuidar que las restricciones de inversión a aplicar a ambos sean las mismas, a fin de no distorsionar la información y poder concluir que la diferencias en retornos se deban a eficiencia cuando en verdad sea a la diferencia de las políticas de inversión.

Otro problema a plantear surge de que la aproximación a retornos históricos puede no ser adecuada dada la alta volatilidad de los mercado latinoamericanos y el hecho de que sean poco líquidos y poco profundos.

Otro de los problemas importantes surge de la definición del activo libre de riesgo. Para que un activo sea libre de riesgo no debe tener riesgo de default ni riesgo de reinversión. Esto presenta un problema para los mercado emergentes como Argetnina ya que los bonos soberanos no son libres de riesgo y a veces no hay bonos de largo plazo. Una alternativa para resolver este problema es restar el default spread de la tasa de retorno del bono soberano en moneda local seleccionado. Otra alternativa sería utilizar la tasa en moneda local implícita en los contratos forward.

Un estudio realizado por FIEL (realizado por Daniel Artana y Sebastián Auguste) sobre el desempeño de inversiones de los Fondos de Pensiones en el año 2006, que incluye entre otros países el caso Argentina, utiliza el índice de Sharp para comparar los retornos y plantea las dificultades mencionadas para la obtención de información para analizar. Este caso indica que una gran proporción de la cartera de las AFJP (administradoras de fondos comunes de inversión) se valúa por el criterio de devengado, con lo cual, la relación riesgo retorno se ve distorsionada y sesga el índice de Sharp hacia arriba. En la tabla a continuación se comparan las AFJP con los fondos mutuos con mejor retorno ajustado por riesgo dentro de su categoría y concluye que en términos de retorno acumulado, desde el comienzo del sistema las AFJP han logrado un retorno superior al de los fondos mutuos locales, pero por debajo de lo que obtuvieron los fondos mutuos de renta mixta global.

Retorno Real Acumulado, AFP vs. Fondos Mutuos. Argentina

Retornos Reales en Pesos Argentinos

Figura 3

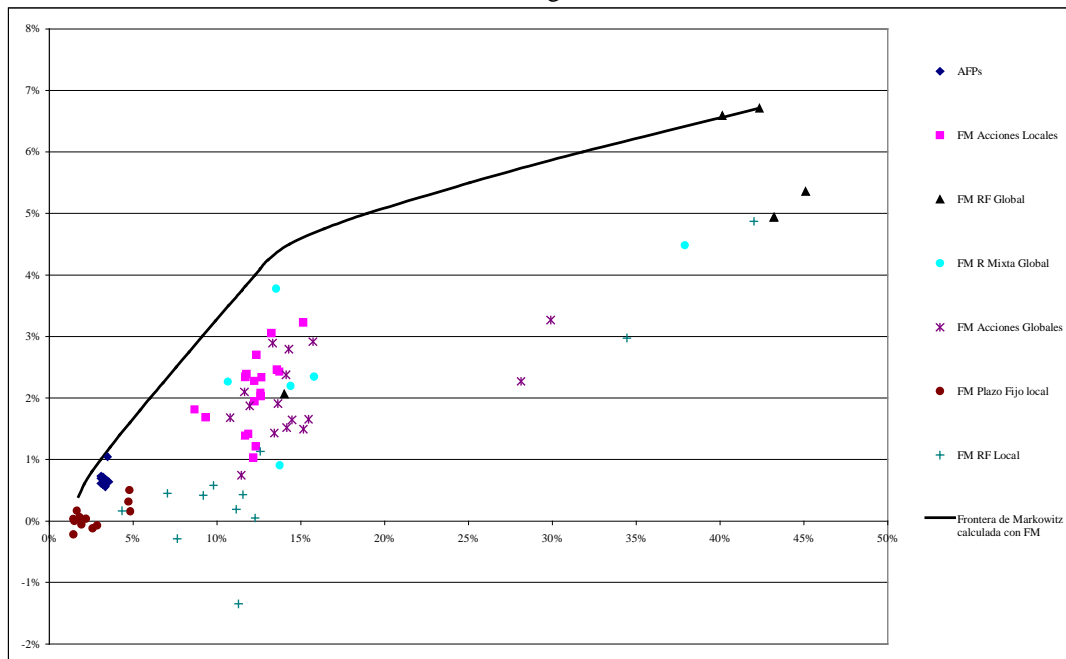
	Tipo de Cartera	Promedio ^{1/}	Desvío Estándar ^{1/}	Índice de Sharpe ^{1/}	Retorno Acumulado sept-94-dic 05	Retorno Acumulado dic 00-dic05
AFP						
Arauca BIT	AFP	0.61%	3.193%	0.191	180.4%	40.1%
Consolidar	AFP	0.71%	3.209%	0.222	203.5%	48.9%
Futura	AFP	0.56%	3.335%	0.167	145.6%	35.2%
Máxima	AFP	0.68%	3.343%	0.203	188.4%	45.4%
Meta	AFP	0.73%	3.089%	0.237	n.a.	46.7%
Nación	AFP	1.05%	3.474%	0.301	253.8%	80.4%
Orígenes	AFP	0.57%	3.338%	0.172	176.9%	36.6%
Previsol	AFP	0.69%	3.085%	0.224	195.3%	47.2%
Profesión-Auge	AFP	0.64%	3.534%	0.181	160.4%	41.6%
Proronta	AFP	0.59%	3.186%	0.185	187.4%	38.4%
Siembra	AFP	0.66%	3.411%	0.194	180.4%	42.1%
Unidos	AFP	0.61%	3.085%	0.197	155.4%	40.1%
Fondos Mutuos con Mejor retorno ajustado por riesgo						
Schroder Renta Variable	FM Acciones Locales	2.70%	12.35%	0.218	n.a.	236.7%
Delval	FM Acciones Locales	3.05%	13.25%	0.230	189.4%	292.6%
CMA Argentina	FM Acciones Locales	1.81%	8.67%	0.209	n.a.	138.3%
Compass Renta Fija Clase A	FM RF Global	6.59%	40.13%	0.164	n.a.	664.2%
Toronto Trust	FM R Mixta Global	2.27%	10.65%	0.213	800%	197%
Arpenta (ex Mercosur)	FM R Mixta Global	3.77%	13.53%	0.279	1074%	520%
Schroder Latin America	FM Acciones Globales	2.89%	13.31%	0.217	n.a.	263.6%
HF Acciones Líderes - Clase G	FM Acciones Globales	1.87%	11.94%	0.157	100.6%	107.1%

Notas: 1/ calculados para el período diciembre 2000-diciembre 2005

Relación Riesgo-Retorno para AFJP y Fondos Mutuos Locales.

Retornos Reales en pesos argentinos, datos mensuales período diciembre 2000-diciembre 2005

Figura 4



Nota: Retornos mensuales expresados en moneda local y deflactados por el IPC nivel general

Conclusiones

El modelo de Fama provee una interesante herramienta para poder genuinamente analizar la performance de un portafolio y cuán hábil ha sido su administrador en el manejo de los portafolios. Es una herramienta útil tanto para la entidad financiera que quiera comparar la performance alcanzada por sus distintos administradores de portafolios como para el inversor individual que tenga su dinero invertido en diversos portafolios. Hemos analizado que el modelo sirve tanto para análisis de un período sin existencia de flujos de fondos intra- período como para el análisis de multi-períodos con existencia flujos de fondos intra- período, por supuesto adaptando el modelo para ello. Sin embargo, cuando analizamos la realidad del mercado Argentino, nos encontramos con ciertas inconvenientes que hacen que esta herramienta sea de difícil aplicación. Fundamentalmente la falta de series de tiempo homogéneas y suficientemente detalladas hacen difícil su aplicación y por ello el mercado Argentino tiende más a realizar análisis más sencillos.

Referencias bibliográficas

1. Fama, Eugene. "Components of investment performance", *Journal of Finance* XVII, No3 (June 1972) pp 551-567
2. Elton, Edwin J. and Gruber, Martin J. "Modern portfolio theory and investment analysis"
3. Artana, Daniel y Auguste, Sebastián, FIEL. "Desempeño de las inversiones de los fondos de pensiones. El caso de Argentina. Colombia, Chile y Perú". Mayo 2006

Contenidos:

	Pag.
<u>Introducción</u>	1
<u>Antecedentes conceptuales</u>	3
<u>Descomposición del desempeño de la inversión en sus componentes</u>	9
<u>Aplicación del modelo al caso Argentino</u>	18
<u>Conclusiones</u>	20
<u>Referencias bibliográficas</u>	21