

Julio 2018 - ISSN: 1696-8352

## **LAS MEDIDAS DE PERFORMANCE EN LA GESTIÓN DE FONDOS DE INVERSIÓN SOCIALMENTE RESPONSABLES (FISR) DE BRASIL**

Daniel Knebel Baggio<sup>1</sup>  
João Serafim Tusi Da Silveira<sup>2</sup>  
Isoé Nicolás Schneider<sup>3</sup>  
Alessandra Costenaro Maciel<sup>4</sup>  
Eduardo De Camargo Oliva<sup>5</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Daniel Knebel Baggio, João Serafim Tusi Da Silveira, Isoé Nicolás Schneider, Alessandra Costenaro Maciel y Eduardo De Camargo Oliva (2018): "Las medidas de performance en la gestión de fondos de inversión socialmente responsables (FISR) de Brasil", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (julio 2018). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/fondos-inversion-brasil.html>

### **RESUMEN**

El estudio tiene como objetivo analizar y comparar la performance de los fondos de inversión socialmente responsables de Brasil, a partir de la utilización de cuatro medidas de performance distintas. La base de datos utilizadas corresponde a todos los fondos de inversión socialmente responsable de Brasil, durante el periodo de 2002 hasta 2009. Los fondos fueron comparados a partir de las medidas del Ratio de Sharpe, Ratio de Sharpe Alternativo, índice PIRR y alfa de Jensen, produciendo rankings de performances. Los resultados revelan una gran similitud entre las clasificaciones de los fondos en los rankings a partir de cada medida performance. Se puede concluir que las diferentes medidas de performance produjeron posiciones similares de los fondos en los rankings. Este estudio agrega nuevos hallazgos a los de Ferruz, Baggio y Rivas (2017).

**PALABRAS CLAVE:** Fondos de inversión, Inversión Socialmente Responsables, Fondos de Inversión socialmente responsable, Medidas de performance, Ratio de Sharpe.

**CÓDIGO JEL:** G1: General Financial Markets – G14: Information and Market Efficiency.

## **THE PERFORMANCE MEASURES IN THE MANAGEMENT OF SOCIALLY RESPONSIBLE INVESTMENT FUNDS (FISR) IN BRAZIL**

<sup>1</sup> Professor Titular do PPGDR/UNIJUÍ, Doutor em Contabilidade e Finanças - Universidad de Zaragoza. Email: baggiad@unijui.edu.br

<sup>2</sup> Professor Titular do PPGGEO/URI, Doutor em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina. Email: joaotusi@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestrando do PPGDR/UNIJUÍ, bolsista Prosup/Capes. Email: iso.nicolas@hotmail.com

<sup>4</sup> Doutoranda em Administração – USCS; Coordenadora de Pós-Graduação da Escola de Administração – IMED. E-mail: alessandra.maciel@imed.edu.br

<sup>5</sup> Pós-doutor pela FEA-USP. Professor do programa de Mestrado e Doutorado da USCS. Email: eduardo.oliva@uscs.edu.br

## ABSTRACT

The study aims to analyze and compare the performance of socially responsible investment funds in Brazil, using four different performance measures. The database used corresponds to all socially responsible investment funds in Brazil, from 2002 to 2009. The funds were compared using the Sharpe Ratio, Sharpe Ratio Alternative, PIRR index and Jensen's alpha, producing performance rankings. The results reveal a great similarity between the classifications of the funds in the rankings from each measure performance. It can be concluded that the different measures of performance produced similar positions of the funds in the rankings. This study adds new findings to those of Ferruz, Baggio and Rivas (2017).

**KEY WORDS:** Investment Funds, Socially Responsible Investment, Socially Responsible Investment Funds, Performance Measures, Sharpe Ratio.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio reside en estudiar y comparar las medidas de eficiencia en los fondos de inversión socialmente responsables de Brasil, a partir de las medidas clásicas y alternativas de performance.

Al evaluar el comportamiento de un fondo de inversión, tres son las características que deben ser consideradas: su rentabilidad, su riesgo y su liquidez. Supuesta esta última en mercados suficientemente líquidos, es la relación rentabilidad-riesgo la que debe ser analizada, lo que da lugar a medidas de performance (Ferruz; Baggio; Rivas, 2017). Para medir la eficiencia en la gestión de las carteras se puede proceder de dos maneras alternativas: Por un lado, estimando el rendimiento medio histórico de las carteras durante un determinado horizonte temporal para, posteriormente, ajustar dichos rendimientos por el comportamiento del mercado de referencia en el cuál invierte dicha cartera y por una medida representativa del riesgo soportado por la misma.

En este sentido, si se opta por considerar el riesgo total, la medida seminal es el Ratio de Sharpe (1966). Otras medidas serían el Ratio de Información desarrollado por Sharpe (1994) y el Índice de Modigliani y Modigliani (1997). Por su parte, si se considera el riesgo sistemático de las carteras, las medidas pioneras serían los Índices de Treynor (1965) y Jensen (1968). Posteriormente, Fama y French (1993) y Carhart (1997) amplían el modelo unifactorial de Jensen incluyendo tres y cuatro factores, respectivamente.

La idea que subyace bajo estos índices es que los individuos actúan como enemigos del riesgo, en consecuencia exigen una mayor rentabilidad esperada por soportar un riesgo mayor; precisamente las medidas de eficiencia, al poner en relación el promedio de rentabilidad con el riesgo, informan de cómo la cartera analizada está premiando en forma de rentabilidad el riesgo asumido.

Muchas son las medidas de performance que vienen siendo utilizadas desde la pionera desarrollada por Markowitz (1952, 1959, 1987), la Teoría de Carteras, y seguidamente el *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) de Sharpe (1964), Lintner (1965) y Black (1972).

Para Vargas (2006) el índice de Sharpe (1966), por basarse en la Teoría de Cartera, mide el riesgo mediante la desviación estándar, por lo que debe ser utilizado para evaluar la performance de carteras bien diversificadas. En efecto al aplicar este índice a una cartera mal diversificada, lo normal es que quede mal evaluada en performance, al tener un riesgo excesivo que se podría reducir mediante una adecuada diversificación. No sería del todo correcto aplicar el índice de Sharpe (1966) a carteras especializadas que por definición no pueden buscar una correcta diversificación. Para estos casos lo adecuado es moverse en el contexto del CAPM, según el cual todos los títulos y carteras deben rendir en función de su riesgo sistemático medido por beta, lo que lleva a la utilización de índices como Treynor (1965) y Jensen (1968, 1969).

Por otra parte, la eficiencia en la gestión de una cartera también puede ser medida utilizando la composición histórica de las carteras, real o estimada, y desarrollando metodologías de evaluación de las mismas. Destacan, en este caso, las aportaciones realizadas por Sharpe (1992), Grinblatt y Titman (1993) y Daniel et al. (1997).

Por supuesto, y más recientemente, han aparecido nuevas formas de medir la performance, más sofisticadas, como es el caso de las medidas de *market timing* y de performance condicional, éstas últimas no están basadas en rentabilidades históricas, sino que consideran el estado de la economía en el instante en que se forman las rentabilidades.

Por lo tanto, este estudio se centra la atención en la primera de las líneas metodológicas apuntadas anteriormente y, más concretamente, en el estudio de la medida seminal, el índice de Sharpe. Si bien la medida de Jensen también será aplicada, entre otros motivos porque considera el riesgo sistemático y no el riesgo total como hace el índice de Sharpe. El ratio de información, el índice de Modigliani y Modigliani y el índice de Treynor no son aplicados en este estudio, puesto que adolecen de las mismas limitaciones que el ratio de Sharpe (Vargas, 2006).

La razón de la aplicación de las medidas de Sharpe y Jensen en este análisis, es que ambas siguen siendo un paradigma de actualidad en la literatura financiera, tal como puede observarse en los trabajos de Stutzer (2000), Vinod y Morey (2001), Goetzmann et al. (2002), Hodges (2002), Amin y Kat (2002), Kliger y Levy (2002), ó Cerny (2003), Nielsen y Vassalou (2004). En todos estos trabajos se sigue considerando la aplicación del índice de Sharpe o bien alguna medida alternativa de similar naturaleza que se adecua al tipo de carteras que se analizan o a la situación específica que se considera.

Otros estudios como Palacios y Álvarez (2003a y 2003b) reafirman recientemente la vigencia y utilidad del ratio de Sharpe aplicándolo en sus trabajos para valorar los resultados de dos muestras de fondos de inversión españoles comparándolos con los del índice de la bolsa española para el período comprendido entre 1992 y 2001.

Asimismo, el alfa de Jensen sigue siendo ampliamente utilizado en la actualidad para medir la eficiencia en la gestión de las carteras, como, por ejemplo, en los trabajos de Ribeiro et al. (1999) y Nielsen y Vassalou (2004).

Centrándonos en los trabajos brasileños se pueden citar, entre otros, los siguientes: Sarto y Barbosa (2007) estudian una muestra de nueve categorías ANBID de fondos de inversiones de Brasil, a partir de las medidas de performance de Treynor (1965), Sharpe (1966) y Jensen (1968)

constatando en términos estadísticos que la clasificación de la gestión conforme a las distintas medidas son correspondidas por fuertes similitudes; Malacrida *et al.* (2007) comparan el desempeño de los fondos de renta variable de Brasil con el *benchmark* Ibovespa, concluyendo que muchos gestores no consiguen superar el *benchmark* a lo largo de los años. Autores como Varga (2001), Brito (2003 y 2008), Oliveira (2005), Baggio *et al.* (2007, 2008a y 2008b), Eid (2007), Fonseca *et al.* (2007), Leusin y Brito (2008), Oliveira Filho (2008) y Casaccia (2009) examinan los fondos de renta variable brasileños a partir de distintas medidas de performance y concluyen que no existen grandes distinciones entre las medidas.

Recientemente los autores Ferruz, Baggio y Rivas (2017) publicaron estudio que analiza la evolución de los FISR y su performance a partir de las cuatro medidas aquí estudiadas. Es notable que este producto financiero aún es nuevo en el mercado brasileño, ya que existen 30 fondos y los dos primeros surgieron en noviembre de 2001. A pesar del escaso número de fondos, ellos percibieron que cada año el patrimonio total viene aumentado. Este crecimiento solamente es interrumpido en 2008, año de la crisis financiera mundial. Cuando ellos compararon la rentabilidad media anual de los FISR con el Ibovespa, durante el período que abarca desde 2002 hasta 2009, los FISR obtienen una rentabilidad media anual del 22,28% mientras que la del Ibovespa es del 22,39%, muy próxima, siendo que la desviación típica del Ibovespa es más elevada que la media de los FISR.

## 2. REFERENCIALES BIBLIOGRAFICOS

### 2.1 Medidas clásicas de eficiencia

El índice de Sharpe es una medida de performance que contempla conjuntamente la rentabilidad esperada de la cartera y su riesgo total asociado, cuya expresión es la siguiente:

$$S = \frac{\mu - r_o}{\sigma} \quad (1)$$

Donde  $\mu$  es la rentabilidad media de una cartera;  $r_o$  es la rentabilidad media del activo libre de riesgo y  $\sigma$  es la desviación típica de la rentabilidad de la cartera.

Otro indicador de eficiencia basado en el riesgo total asociado a la cartera es la medida  $M^2$  de Modigliani y Modigliani (1997). La base de partida de  $M^2$  es la comparación de los rendimientos de la cartera ajustados por el riesgo, respecto a la cartera de referencia designada. Esta medida se calcula como la rentabilidad de la cartera objeto de estudio que ha sido apalancada o desapalancada con el fin de replicar en riesgo a la cartera de referencia, según la expresión:

$$M^2 = \left( \frac{\sigma^*}{\sigma} \right) \mu \left[ \left( \frac{\sigma^*}{\sigma} \right) - 1 \right] r \quad (2)$$

Donde  $\sigma^*$  es la desviación típica de la rentabilidad del *benchmark*, y  $r$  es el tipo de interés representativo del coste asociado a la cantidad que se pide prestada, o bien el tipo de interés al que se remunera la cantidad que se presta. Si  $M^2$  supera a la rentabilidad media ofrecida por el índice de referencia, la evaluación de la eficiencia en la gestión será positiva, en caso contrario será negativa.

Por otro lado, la expresión del ratio de información desarrollado por Sharpe (1994) es la siguiente:

$$RI = \frac{\mu - \mu^*}{\sigma_{TRACKING-ERROR}} \quad (3)$$

Donde  $\sigma_{TRACKING-ERROR}$  es la desviación típica de la diferencia entre la rentabilidad media de la cartera y la rentabilidad media del índice de referencia, y  $\mu^*$  es la rentabilidad media de la cartera de referencia.

Los otros índices de eficiencia se basan en el riesgo sistemático. El ratio de Treynor (1965) refleja la prima de rentabilidad de la cartera respecto al activo libre de riesgo por cada unidad de riesgo sistemático soportado por dicha cartera:

$$T = \frac{\mu - r_o}{\beta} \quad (4)$$

Donde  $\beta$  es el riesgo sistemático de la cartera.

Por su parte, la medida de eficiencia de Jensen representa la denominada rentabilidad diferencial. Su expresión permite deducir de la prima de rentabilidad que ofrece la cartera sobre el activo libre de riesgo el diferencial de rentabilidad del mercado de valores sobre dicho activo multiplicado por el coeficiente  $\beta$  de la cartera. Su valor se obtendría a partir de la siguiente formulación:

$$A = (\mu - r_o) - [\mu^* - r_o] * \beta \quad (5)$$

## 2.2 El índice de Sharpe y la problemática asociada a su aplicación

El índice de Sharpe, tal como indican Ferruz y Sarto (2004, 2005) realiza un tratamiento inadecuado del riesgo y, por tanto, clasificaciones o rankings inconsistentes de las carteras cuando dichas carteras no alcanzan la rentabilidad de los activos libres de riesgo.

En este sentido, y dado que el inversor medio considera el riesgo como un atributo negativo, de manera que ante dos activos con una misma rentabilidad siempre prefiere aquél cuyo riesgo asociado es inferior, cualquier medida de performance debería valorar peor un activo a medida que el riesgo asociado al mismo fuese mayor, es decir, en términos matemáticos, la derivada parcial de un índice de eficiencia respecto al parámetro de riesgo debe ser negativa.

Sin embargo, obsérvese en la expresión siguiente que esta condición no se cumple en aquellas situaciones en que la rentabilidad de las carteras no alcanza la rentabilidad de los activos libres de riesgo, situación que puede darse ocasionalmente en los mercados financieros, y que, de hecho, ocurre en este estudio:

$$\frac{\partial S}{\partial \sigma} = -\frac{\mu - r_o}{\sigma^2} \quad (6)$$

El mismo razonamiento sería aplicable a las medidas  $M^2$ , ratio de información, y ratio de Treynor:

$$\frac{\delta M^2}{\delta \sigma} = \frac{\sigma^*}{\sigma^2} (-\mu + r) \quad (7)$$

$$\frac{\delta RI}{\delta \sigma_{\text{TRACKING-ERROR}}} = - \frac{\mu - \mu^*}{\sigma^2_{\text{TRACKING-ERROR}}} \quad (8)$$

$$\frac{\delta T}{\delta \beta} = \frac{\mu - r_o}{\beta^2} \quad (9)$$

Por tanto, se deja de lado en esta investigación a estos índices para centrarnos en el índice de Sharpe, el cual sufrirá algunas modificaciones propuestas por Vargas (2006), con objetivo de eliminar la situación de inconsistencia relativa a un tratamiento inadecuado del riesgo en situaciones de rentabilidad de la cartera inferior a la rentabilidad de los activos libres de riesgo. Por supuesto, lo mismo será aplicado al alfa de Jensen ya que considera el riesgo sistemático, a diferencia del ratio de Sharpe.

Como explica Vargas (2006), el comportamiento inadecuado del índice de Sharpe cuando su valor es negativo puede ser sólo “aparentemente inadecuado”. De hecho, dicho problema será especialmente negativo para carteras de poco riesgo, en carteras más arriesgadas el valor negativo del ratio de Sharpe será menos negativo.

Vargas (2006) también indica que existe otro problema del índice de Sharpe asociado a su forma de medida como cociente. En efecto, partiendo de que el periodo para el que hemos calculado la rentabilidad media  $\mu$  está compuesto por  $n$  subperiodos (para cada uno de ellos se ha calculado la rentabilidad de la cartera, y con dichas rentabilidades se han calculado el promedio  $\mu$  y la desviación típica  $\sigma$ ), si suponemos que las rentabilidades de los  $n$  subperiodos siguen la distribución normal, con promedio  $\mu$  y desviación típica  $\sigma$ , el valor del ratio de Sharpe es el resultado de estandarizar  $r_o$ , por lo que si utilizamos el ratio de Sharpe para hacer un ranking de fondos en función de su performance, lo que estamos haciendo es clasificar los fondos en función de la probabilidad de que en un subperiodo la rentabilidad quede por debajo de  $r_o$ .

Entendido el criterio de esta manera, serían mejores los fondos cuya rentabilidad tuviera menos probabilidades de caer por debajo de la rentabilidad sin riesgo, pero ¿es éste un criterio razonable?, por lo menos parece discutible. En efecto, para un inversor puede ser interesante que las probabilidades de que su inversión quede por debajo de la tasa sin riesgo sean bajas, incluso puede decidir rechazar invertir en fondos cuya probabilidad de caer por debajo de dicha tasa sea mayor que un determinado valor, pero no es lógico que prefiera un fondo con el solo argumento de que tiene menos probabilidades de caer por debajo de la tasa sin riesgo que otro.

Así, un fondo con una probabilidad de una milésima de caer por debajo de  $r_o$  puede ser preferido a otro con una probabilidad de una diezmilésima, si el primero tiene una rentabilidad media mucho mayor que el segundo.

Veamos un ejemplo, empleado por Vargas (2006), sean los fondos A y B que tienen los siguientes valores de promedio y desviación típica:

$$\mu_A = 24\% \quad \sigma_A = 7\%$$

$$\mu_B = 8\% \quad \sigma_B = 1,3\%$$

Si  $r_0 = 4\%$  los ratios de Sharpe serían  $S_A = 2,86$  y  $S_B = 3,08$

A la vista de estos datos sería preferible el fondo B, por tener mayor  $S$ , que al suponer normalidad, significa que la probabilidad de que la rentabilidad en el fondo B caiga por debajo del 4% es de 0,00103, mientras que la del A es de 0,00212, pero aún con todo el fondo A es mucho más atractivo, puesto que aplicando la distribución normal, obtendrá una rentabilidad superior al promedio de B en el 99% de los casos.

### 2.3 Medidas de performance alternativas

A partir de las limitaciones del Ratio de Sharpe, surgen medidas alternativas e innovadoras para mediar la eficiencia de los fondos.

Los autores Ferruz y Sarto (2004, 2005) proponen un nuevo ratio, que parte del ratio original de Sharpe, pero, mediante una sustitución de la prima de rentabilidad absoluta del numerador del ratio de Sharpe por una prima en términos relativos, consiguen resolver la inconsistencia relativa al tratamiento inadecuado del riesgo a que da lugar, en determinadas circunstancias, el ratio original de Sharpe. Su expresión es la siguiente:

$$S(1) = \frac{\mu / r_o}{\sigma} \quad (10)$$

En este caso, se comprobó que a partir de la derivada parcial del ratio alternativo respecto al riesgo, ya no es necesario que la rentabilidad del fondo supere a la del activo libre de riesgo para evitar un tratamiento inadecuado del riesgo:

$$\frac{\delta S(1)}{\delta \sigma} = \frac{-\mu / r_o}{\sigma^2} \quad (11)$$

En este caso el resultado de la derivada parcial es siempre negativo (a mayor riesgo, menor performance) con la única condición de que  $\mu$  sea positivo. Esta circunstancia se cumple habitualmente.

Conforme Vargas (2006) muchos son los autores que han propuesto modificaciones y generalizaciones al ratio de Sharpe, ya sea mediante propuestas de diferentes funciones de utilidad del inversor, modificaciones de las restricciones del modelo o diversas funciones de aversión al riesgo. Son ejemplos los trabajos de Kliger y Levi (2002), Cerny (2003), Hodges (2002) o Dowd (2005).

### 2.3 La penalización lineal para Sharpe: el índice PIRR

Otra medida alternativa de performance, propuesta por Vargas (2006) es el índice PIRR. Esta medida de performance tiene origen a partir del cuestionamiento sobre la penalización por cociente y el inicio al estudio de la penalización lineal para el Ratio de Sharpe.

Las primeras investigaciones relacionadas con este tema fueron realizadas por Gómez-Bezares (1993), que planteó la penalización del NPV<sup>6</sup> dando lugar al PPV<sup>7</sup>:

$$PPV = \mu_{NPV} - t\sigma_{NPV} \quad (12)$$

Donde  $t$  es el parámetro de penalización, que variará según la aversión al riesgo del decisor, y el NPV se ha calculado a la tasa de interés sin riesgo, pues se va a penalizar posteriormente restando  $t$  desviaciones estándar. El PPV podría interpretarse como el equivalente cierto de una inversión arriesgada con un determinado promedio y desviación estándar del NPV<sup>8</sup>. Siguiendo esta idea, Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (2004) penalizan la IRR<sup>9</sup>, dando lugar a la PIRR<sup>10</sup>:

$$PIRR = \mu_{IRR} - t\sigma_{IRR} \quad (13)$$

La PIRR es el instrumento que parece especialmente adecuado para evaluar la performance de las inversiones en carteras o fondos. En efecto, se puede volver a interpretar la PIRR como el equivalente cierto<sup>11</sup>, en este caso sería la rentabilidad equivalente cierta (la rentabilidad segura equivalente) de un fondo arriesgado con un promedio y una desviación estándar de IRR, es decir, una medida de performance ajustada por el riesgo. Sabiendo que el promedio y la desviación estándar de IRR, para el caso que nos ocupa, son la  $\mu$  y la  $\sigma$  que se ha utilizado para calcular la  $S$  de la fórmula (6), se puede reformular PIRR en este caso:

$$PIRR = \mu - t\sigma \quad (14)$$

Donde sólo queda dar un valor al parámetro  $t$ . Para ver qué valor se ha dado a  $t$  se razona de la siguiente manera<sup>12</sup>: suponiendo un mercado eficiente<sup>13</sup>, y siguiendo la teoría de cartera, los inversores repartirán sus inversiones, en función de sus gustos, entre el título sin riesgo<sup>14</sup> y la cartera de mercado (con rentabilidad media  $\mu^*$  y riesgo, medido por su desviación estándar,  $\sigma^*$ ). Se puede suponer que el mercado considera equivalente, como media, la rentabilidad del título sin riesgo,  $r_o$ , y  $\mu^*$  afectada por el riesgo  $\sigma^*$ ). En consecuencia, basándose en la lógica de la fórmula (19), se puede afirmar que:

---

<sup>6</sup> NPV: Net present Value

<sup>7</sup> PPV: Penalized Present Value.

<sup>8</sup> Esta interpretación es equivalente a utilizar “rectas” en lugar de curvas de indiferencia, lo que es una simplificación, que puede paliarse usando valores crecientes de  $t$  para riesgos crecientes. Por otro lado, si el NPV sigue la distribución normal es fácil interpretar  $t$  en función de la probabilidad que existe de que un NPV sea inferior al PPV. Véase Gómez-Bezares (1993).

<sup>9</sup> IRR: Internal Rate of Return.

<sup>10</sup> PIRR: Penalized Internal Rate of Return.

<sup>11</sup> Manteniendo la interpretación estadística del parámetro  $t$  en distribuciones normales de IRR y la salvedad del uso implícito de rectas de indiferencia.

<sup>12</sup> Siguiendo a Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (2004).

<sup>13</sup> En un mercado perfectamente eficiente las carteras bien diversificadas se situarán en la Línea del Mercado de Capitales, y no tendría sentido hablar de diferentes performances. Lo que aquí hacemos es calcular  $t$  suponiendo que el mercado es eficiente.

<sup>14</sup> Invirtiendo o endeudándose.



$$r_o = \mu^* - t\sigma^* \quad (15)$$

Que es como decir que la tasa sin riesgo es el equivalente cierto de la cartera de mercado; luego la  $t$  del mercado será:

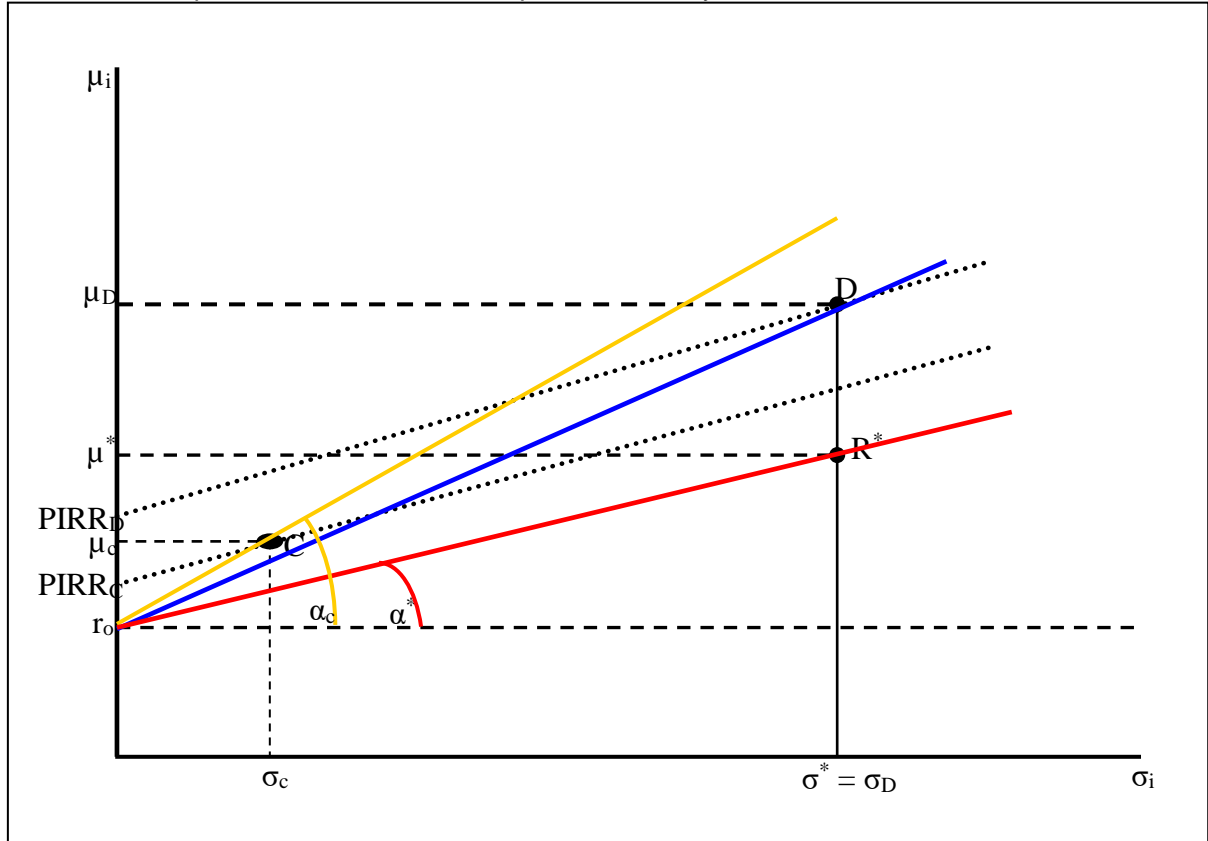
$$t = (\mu^* - r_o)/\sigma^* \quad (16)$$

Que, conforme Vargas (2006) coincide con  $S$ , es el valor de  $S$  para la cartera de mercado, (indica el premio por riesgo que ofrece el mercado por unidad de riesgo medido por la desviación estándar). En consecuencia se puede reformular la PIRR de la fórmula (19), obteniendo un nuevo índice de performance:

$$PIRR = \mu - S^* \sigma \quad (17)$$

Para ejemplificar mejor este nuevo índice, Vargas (2006, p. 99) plantea el siguiente gráfico:

Gráfico 20: Comparativa de las medidas de performance  $S$  y PIRR



Fuente: adaptado de Vargas (2006, p.99)

Observando en la figura anterior se puede comparar los resultados del índice  $S$ , con los del índice  $PIRR$ . Aparecen en la figura dos carteras, C y D (además de la cartera de mercado  $R^*$ ), con sus correspondientes promedios y desviaciones estándar. Por lo tanto, aplicando el Ratio  $S$ , se tendrá:

$$S_c = (\mu_c - r_o)/\sigma_c = \alpha_c \quad (18)$$

$$S_D = (\mu_D - r_o)/\sigma_D = \alpha_D \quad (19)$$

$$S^* = (\mu^* - r_o)/\sigma^* = \alpha^* \quad (20)$$

Donde las  $\alpha$  son las tangentes de los ángulos correspondientes. Se puede observar, gráficamente, que el índice  $S$  coincide con la tangente del ángulo que forma el eje de abscisas con la recta que partiendo de  $r_0$  pasa por la cartera correspondiente. En consecuencia, el sistema propuesto por Sharpe (1966), o su equivalente  $M^2$  de Modigliani y Modigliani (1997), valoran como equivalentes los fondos que se sitúan en la misma recta y clasifican los fondos según el ángulo de la recta: supuesto un haz de rectas que parte de  $r_0$ , los fondos que están en la misma recta serían indiferentes, y sería mejor el que está en una recta superior; luego valoran en base a un sistema de rectas de indiferencia en haz.

Sin embargo, aplicado el índice PIRR, fórmula (17) a las carteras de la figura se obtendrá:

$$IRR_c = \mu_c - S^* \sigma_c = \mu_c - \alpha^* \sigma_c \quad (21)$$

$$PIRR_D = \mu_D - S^* \sigma_D = \mu_D - \alpha^* \sigma_D \quad (22)$$

$$PIRR^* = \mu^* - S^* \sigma^* = \mu^* - \alpha^* \sigma^* = r_0 \quad (23)$$

Este sistema equivale a trazar rectas paralelas a la recta que une la tasa sin riesgo y la cartera de mercado<sup>15</sup>, lo que da lugar a las rectas punteadas de la figura, de manera que tomando la recta que pasa por una cartera determinada el PIRR sería el punto de corte de esa recta con el eje de ordenadas.

En consecuencia, este sistema de clasificación de carteras es equivalente a usar rectas de indiferencia paralelas. También se puede ver que si la rentabilidad de la cartera sigue una distribución normal, dada una  $t$ , que en este caso viene determinada por  $S^*$ , se garantiza que la rentabilidad no caerá por debajo de PIRR, con una probabilidad que dependerá del valor de  $t$ .

Por lo tanto, Vargas (2006) evidencia que la clasificación que hacen la  $S$  y el PIRR, para las carteras de la figura, es diferente:

$$S_c > S_D > S^* \quad (24)$$

$$PIRR_D > PIRR_c > r_0 \quad (25)$$

### 3. METODOLOGIA

Los datos utilizados para el estudio se han obtenido del Sistema de Información de la *Associação Nacional dos Bancos de Investimento* (ANBID). La base de datos está compuesta por todos los fondos de inversión socialmente responsables de Brasil, que forman parte de la categoría ANBID *Acciones de Sostenibilidad y Gobierno Corporativo*. Todos son fondos de renta variable.

La elección de la categoría “Acciones de Sostenibilidad y Gobierno Corporativo” se justifica dado que engloba todos los fondos socialmente responsables existente en Brasil. Así, la muestra está formada por 30 fondos de inversión socialmente responsables de la categoría *acciones de sostenibilidad y gobierno corporativo* de ANBID

<sup>15</sup> Que sería la Línea del Mercado de Capitales en un mercado eficiente.

La base de datos utilizada abarca el período que se extiende desde enero de 2002 hasta abril 2009, ambos inclusive. Este período fue elegido pues los dos primeros FISR (ABN AMRO FIQ ACOES ETHICAL y ABN AMRO FIQ ACOES ETHICAL II) empezaron a cotizar en noviembre de 2001. Sin embargo, algunos análisis de persistencia de la performance solamente se realizaron a partir de 2006 hasta 2009, ya que solamente a partir de esta fecha que se tiene una muestra más elevada de FISR.

Los *benchmarks* de renta variable empleados han sido dos: el Índice de la Bolsa de Valores de San Paulo (Ibovespa) y el Índice de Sostenibilidad Empresarial de Brasil (ISE) llevado a cabo en diciembre de 2005. La tasa libre de riesgo que se ha utilizado ha sido el Certificado de Depósitos Interbancarios, el principal indicador referencial para las inversiones en renta fija (CDI).

Para analizar la eficiencia de los FISR, en primer lugar se calcularon, a partir de las cuatro medidas de performance, (Ratio de Sharpe, Ratio de Sharpe Alternativo, índice PIRR y alfa de Jensen) la performance de los fondos, siguiendo los estudios de Ferruz, Baggio y Rivas (2017). Para contrastar la correlación de las clasificaciones de los fondos a partir de cada una de las cuatro medidas de performance, se utilizó el coeficiente de correlación de rangos ordenados  $\rho$  de Spearman y  $\tau$ -b Kendall, para verificar si las medidas de eficiencia generaron clasificaciones distintas de posición de los fondos en el ranking.

#### 4. RESULTADOS

Para analizar la correlación de la clasificación de los fondos derivada de la aplicación de las diferentes medidas de performance, se han utilizado los coeficientes  $\rho$  de Spearman y  $\tau$ -b de Kendall.

Todos ellos llevan a concluir órdenes de preferencia muy semejantes, con coeficientes próximos a la unidad, en general, y estadísticamente significativos a un nivel del 1%. Estos resultados confirman el hecho de que, aunque los índices propuestos son metodológicamente mejores que el ratio de Sharpe, en el sentido de que superan las inconsistencias informadas en la referencia bibliográfica, llevan a rankings similares, puesto que mantienen la esencia financiera y naturaleza del ratio original de Sharpe.

Se observa una fuerte correlación entre todas las medidas aplicadas durante los cuatro primeros años del análisis. Esto ha sucedido así, dado que en los tres primeros años solamente existían 2 fondos y la clasificación fue la misma partir de los cuatro indicadores. Lo mismo ha ocurrido en el cuarto período, donde se ha trabajado con una población de 5 fondos, los cuales fueron clasificados igualmente por los cuatro índices.

El único período en el que los fondos sufrieron una alteración en su ordenación a partir de las medidas de performance fue en 2006, año en el que el ratio  $S(1)$  presentó una correlación negativa con las medidas de *Jensen* y *PIRR*, sin embargo ésta no fue estadísticamente significativa.

*Tabla 1:* Coeficientes de correlación entre las clasificaciones de los fondos en función de diferentes medidas de performance (utilizando el Ibovespa como *benchmark*).

	Análisis	Jensen-PIRR	Jensen-S*	Jensen-S(1)	S-S(1)	S(1)-PIRR	S-PIRR
2002	Kendall	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
	Spearman	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
2003	Kendall	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
	Spearman	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
2004	Kendall	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
	Spearman	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
2005	Kendall	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
	Spearman	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)	1(**)
2006	Kendall	,778(**)	0,222	-0,333	0,444	-0,111	0,444
	Spearman	,917(**)	0,333	-0,583	0,533	-0,3	0,617
2007	Kendall	,714(**)	,692(**)	0,385	,692(**)	,670(**)	,978(**)
	Spearman	,842(**)	,824(**)	,547(**)	,891(**)	,877(**)	,996(**)
2008	Kendall	0,249	0,154	0,257	,866(**)	,976(**)	,858(**)
	Spearman	0,246	0,126	0,244	,987(**)	,997(**)	,958(**)
2009	Kendall	,945(**)	0,908(**)	,797(**)	,857(**)	,840(**)	,951(**)
	Spearman	,987(**)	0,977(**)	,902(**)	,957(**)	,931(**)	,990(**)

\*S: Índice de Sharpe; S(1):Índice de Sharpe Ajustado; PIRR: Índice PIRR; Jensen: Alfa de Jensen;

\*\*significación estadística a un nivel de 1%.

Durante dos periodos se manifiestan clasificaciones distintas de los fondos a través de las cuatro medidas de performance: en 2006 y 2007. En 2006 solamente el alfa de Jensen y el índice PIRR se correlacionaron positivamente. El índice de correlación fue alto y estadísticamente significativo, es decir por encima del 70% (77,8% en el análisis de Kendal y 91,7% en el de Sperman). El resto de correlaciones en este año presentan un valor inferior al 70% y en dos casos negativas, pero nunca estadísticamente significativas.

En 2008 el alfa de Jensen se ha correlacionado positivamente con los otros tres índices, sin embargo la correlación fue baja y no significativa. Esto permite comprobar que durante este periodo los fondos han sido clasificados de forma distinta a partir del alfa de *Jensen* cuando se comparan con las otras tres medidas de performance.

El índice *PIRR* y el ratio *S* son los que han obtenido las correlaciones más altas durante los ocho años de análisis. Este resultado era de esperar ya que en la Tabla 10 los dos índices obtuvieron un porcentaje igual de fondos cuya performance superó a la del ISE y a la del Ibovespa durante los ocho años.

En la Tabla 2 se presentan los coeficientes de correlación entre las clasificaciones de los fondos, pero utilizando el ISE como *benchmark*. La utilización de este otro *benchmark* podrá generar resultados distintos en las clasificaciones de los fondos a partir de los índices de Jensen y la PIRR. Estas nuevas clasificaciones se deben a nuevos valores de  $\alpha$  y de  $\beta$  en las regresiones entre los fondos y el ISE para el cálculo del índice de Jensen y del nuevo valor de la *t* para el cálculo de la PIRR. En relación con los dos primeros ratios (*S* y *S(1)*) no se presentan cambios y la correlación será la misma que la anterior, ya que se han utilizado las mismas rentabilidades y riesgos y la tasa libre de riesgo utilizada para el cálculo es también la misma.

Tabla 12: Coeficientes de correlación entre las clasificaciones de los fondos en función de diferentes medidas de performance (utilizando el ISE como *benchmark*).

	Análisis	Jensen-PIRR	Jensen-S	Jensen-S(1)	S-S(1)	S(1)-PIRR	S-PIRR
2006	Kendall	,889(**)	,889(**)	0,333	0,444	0,444	,889(**)
	Spearman	,967(**)	,967(**)	0,400	0,533	0,533	,967(**)
2007	Kendall	0,121	0,121	0,341	,692(**)	,692(**)	1,(**)
	Spearman	0,116	0,116	0,446	,891(**)	,891(**)	1,(**)
2008	Kendall	,842(**)	,858(**)	0,834(**)	,866(**)	,897(**)	,858(**)
	Spearman	,949(**)	,994(**)	0,952(**)	,967(**)	,980(**)	,944(**)
2009	Kendall	,994(**)	,951(**)	0,828(**)	,877(**)	0,822(**)	,951(**)
	Spearman	,999(**)	,990(**)	,930(**)	,957(**)	,927(**)	,990(**)

\*S: Índice de Sharpe; S(1):Índice de Sharpe Ajustado; PIRR: Índice PIRR; Jensen: Alfa de Jensen; \*\*significación estadística a un nivel de 1%.

Como el ISE empezó a cotizar en diciembre de 2005, solamente fue posible analizar la clasificación de los fondos a partir de 2006. La Tabla 12 evidencia una correlación positiva entre los cuatro índices.

Como ya se ha comentado anteriormente, los coeficientes de correlación entre los índices S y S(1) han permanecido igual. Sin embargo, se evidencia una correlación más alta y significativa entre el ratio S y el índice PIRR. Mientras que utilizando el Ibovespa como *benchmark* durante el año de 2006 no se obtiene ninguna correlación significativa, tomando el ISE como *benchmark* en los 4 períodos analizados se confirma una correlación alta (todas superiores al 70%), positiva y estadísticamente significativa.

El ratio S(1) en 2006 no se ha correlacionado significativamente con ninguno de los otros tres índices. El Índice Jensen tampoco se ha correlacionado estadísticamente con los otros índices en 2007.

Sobre los fondos individualmente considerados, cabe destacar que el fondo 124931 (ITAU EXCELENCIA SOCIAL ACOES FI), ha obtenido las rentabilidades más altas de todos los FISR en tres años (2005, 2006 y 2009), y que en los años 2005 y 2009 ha obtenido la mejor performance aplicando cualquiera de los cuatro índices y utilizando los dos *benchmarks*.

En el periodo que se extiende desde 2002 hasta 2004, existían solamente dos fondos de inversión socialmente responsables en Brasil, el fondo nº 94684 (ABN AMOR FI AÇÕES ETHICAL II) y el fondo nº 94579 (ABN AMOR FI AÇÕES ETHICAL). El primero de ellos, el fondo nº 94684 fue el que obtuvo la mejor performance en los cuatros índices. En los años 2006, 2007 y 2008 no hubo ningún fondo que se destacara en performance en los cuatro índices, lo cual indica que los fondos han cambiado el puesto de mejor performance entre los índices.

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

A partir del estudio fue posible analizar la performance de los FISR, haciendo comparaciones entre las diferentes medidas de performance clásicas y alternativas empleadas en la literatura financiera.

En relación con la medida de Sharpe, a partir del estudio de Vargas (2006) se ha observado que, cuando la rentabilidad de la cartera es inferior a la rentabilidad del activo libre de riesgo, éste genera inconsistencias, entendiendo por estas inconsistencias un inadecuado tratamiento del riesgo de las carteras, que genera clasificaciones de los fondos en función de su eficiencia totalmente incoherentes, en el sentido de que ante dos carteras con una misma rentabilidad, aquélla con mayor riesgo es mejor valorada por el ratio de Sharpe que la otra cartera con menor riesgo.

Para reparar la inconsistencia en el tratamiento del riesgo, hemos utilizado el índice alternativo  $S(1)$  propuesto por Ferruz y Sarto (2004). Este índice consigue evitar esa incoherencia, únicamente sustituyendo la prima de rentabilidad en términos absolutos del numerador del ratio de Sharpe por una prima expresada en términos relativos.

Por otra parte, se ha observado, a partir del estudio de Vargas (2006) que no es adecuada la penalización del riesgo por cociente que hace el ratio de Sharpe, puesto que, suponiendo que las rentabilidades de las carteras siguen una distribución normal (lo cual es bastante próximo a la realidad) el valor del ratio de Sharpe es el resultado de estandarizar la rentabilidad del activo libre de riesgo, por lo que si empleamos el ratio de Sharpe para hacer un ranking de fondos en función de su performance, lo que estamos haciendo es clasificar los fondos en función de la probabilidad de que la rentabilidad de la cartera en un periodo quede por debajo de la rentabilidad del activo libre de riesgo, sin tener en cuenta el conjunto de la distribución de probabilidad de la rentabilidad del fondo.

Para evitar este problema se ha utilizado la penalización lineal a través del índice PIRR, propuesto por Gómez-Bezares, Madariaga y Santibáñez (2004). Los sistemas de penalización lineal tienen la ventaja de poder justificarse en base a rectas paralelas de indiferencia, pero aquí surge también su mayor limitación, pues una determinada diferencia en rentabilidad no tiene la misma interpretación para riesgos altos que para riesgos bajos; para riesgos altos parece más justificable que pueda deberse al azar. Esto puede paliarse usando diferentes valores en el parámetro de penalización en función del riesgo. La interpretación estadística del parámetro de penalización  $t$  parece bastante clara en el caso de distribuciones normales.

El índice PIRR se interpreta como una rentabilidad equivalente cierta, es decir, rentabilidad segura que sería equivalente a la rentabilidad arriesgada de la que se ha medido la performance.

También se lleva a cabo el análisis de correlación de las clasificaciones de eficiencia de los FISR derivadas de las cuatro medidas de performance empleadas en el estudio (ratio de Sharpe, ratio alternativo  $S(1)$ , PIRR y alfa de Jensen). Los coeficientes de correlación empleados son  $\rho$  de Spearman y  $\tau$ -b de Kendall. Los resultados revelan una gran similitud entre los rankings, obteniéndose coeficientes de correlación del 100% en los cuatro primeros años del análisis, utilizando el Ibovespa como el *benchmark*. El único período en que los fondos experimentaron una alteración en su ordenación a partir de las medidas de performance fue en 2006, año en el que el ratio  $S(1)$  presentó una correlación negativa con las medidas de *Jensen* y *PIRR*, sin embargo ésta no fue

estadísticamente significativa. Además de esto en 2008 se obtiene una correlación positiva, pero no significativa.

El índice *PIRR* y el ratio *S* fueron los que obtuvieron las correlaciones más altas durante los ocho años de análisis. Esto era de esperar ya que los dos índices obtuvieron un porcentaje igual de fondos cuya performance superó a la del ISE y a la del Ibovespa durante los ocho años.

Los resultados utilizando el ISE como *benchmark* han sido parecidos a los obtenidos con el Ibovespa. Las correlaciones entre el Ratio de Sharpe y el índice *PIRR* han sido aún mayores. En todos los períodos han obtenido correlaciones positivas, siendo que en 2006 y 2007 el índice *S*(1) y el índice Jensen respectivamente no se han correlacionado con ninguna de las otras tres medidas.

Este resultado confirma el hecho de que, aunque los índices propuestos son metodológicamente mejores que el ratio de Sharpe, en el sentido de que superan las inconsistencias a las que hemos hecho alusión, mantienen su naturaleza y esencia financiera. Los resultados están de acuerdo con lo mostrado por Vargas (2006) y agregar resultados a los estudios de Ferruz, Baggio y Rivas (2017).

## REFERÊNCIAS

AMIN, G.S. y KAT, H.M. (2002): "Generalization of the Sharpe ratio and the arbitrage-free pricing of higher moments". *Working paper*, Alternative Investment Research Center. Londres (Reino Unido).

BAGGIO, D. K., FERRUZ, L. A., GALLAGHER, L. A., MARZAL, J. L. S., MARCO, I. (2008a): "Análisis de los Fondos de Renta Variable de Brasil: un estudio paramétrico y no paramétrico de la persistencia de la performance". *Revista Contabilidade e Informação* (UNIJUI), v.28, p.15 – 23.

BAGGIO, D. K., FERRUZ, L. A. (2008b): "¿Es la performance de los Fondos Brasileños de Renta Variable Persistente?". *Gestión Joven - Revista de la Agrupación Joven Iberoamericana de Contabilidad y Administración de Empresas*, v.1, p.01.

BAGGIO, D. K., AGUDO, L. F., MARZAL, J. L. S., KELM, M. L. (2007): "Los Fondos de Inversión de Brasil: una perspectiva histórica y evolutiva". *Revista de Estudos de Administração*, v.15, p.53 – 70.

BARBOSA, Alex y SARTO, Jose Luis, (2007): "Aplicación de las Medidas Clásicas de *Performance* en los Fondos de Inversión Brasileños de Renta Variables". *Revista Contabilidad y Finanzas de la USP*. San Paulo, n.44, p. 86 – 104, septiembre/agosto.

BLACK, F. (1972): "Capital market equilibrium with restricted borrowing", *Journal of Business*, p. 444-455.

BRITO, Ney (2003): "Avaliação de Desempenho e Market Timing: O índice de Habilidade". *Revista Brasileira de Finanças*, v. 1, no 1, pp. 01–17. Disponible en: <<http://virtualbib.fgv.br/ojs/index.php/rbfin/article/viewFile/1123/289>>, visitado el 12/12/2010.

BRITO, Ricardo y LEUSIN, Liliana. (2008): "Market Timing e Avaliação de Desempenho dos Fundos Brasileiros". *Revista de Administração de Empresas*, v. 48, n.2. Disponible en: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v48n2/v48n2a03.pdf>>, visitado el 12/12/2010.

CARHART, M.M. (1997): "On persistence in mutual fund performance", *Journal of Finance*, v. 52, p. 57-82.

CASACCIA, Michelli Coll (2009): *Análise do desempenho dos fundos de investimentos em ações brasileiros*. Trabajo de conclusión de curso de licenciatura en Administración. Disponible en: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19158/000734708.pdf>>, visitado el 12/12/2010.

CERNY, A. (2003): "Generalised Sharpe Ratios and Asset Pricing in Incomplete Markets". *European Finance Review*, v. 7, p.191-233.

DANIEL, K., GRINBLATT, M., TITMAN, S. y WERMERS, R. (1997): "Measuring mutual fund performance with characteristic-based benchmarks", *Journal of Finance*, v. 52, p. 1035-1058, julio.

DOWD, K. (2005): "Improving the Sharpe ratio", Tesis Doctoral.

EID, William. ROCHMAN, Ricardo, (2007): Fundos de Investimento Ativos e Passivos no Brasil: Comparando e Determinando os seus Desempenhos. In: *Encontro Brasileiro de Finanças 2007*, São Paulo. Anais do EBFIN 2007, v. 1. p. 1-16.

FAMA, E. y FRENCH, K.R. (1993): "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics*, v. 33, p. 3-56.

\_\_\_\_\_: (2008): "Mutual Fund Performance", *Working Paper Series*, 1-37.

FERRUZ, L.; BAGGIO, D.K; RIVAS, F.J.R. "Las Medidas de Eficiencia en la Gestión: Un Estudio de los Fondos de Inversión Socialmente Responsables (FISR) de Brasil". *Revista Gesto*, v. 5, n.1, p. 74-92.

FERRUZ, L. y SARTO, J. L (2004): "An analysis of Spanish investment fund performance: Some considerations concerning Sharpe's ratio", *Omega The International Journal of Management Science*, v. 32, p. 273-284.

\_\_\_\_\_(2005): "Some Reflections on the Sharpe Ratio and its Empirical Application to Fund Management in Spain", *Advances in Financial Plannig and Forecasting*, new series, v.1.

FONSECA, Nelson Ferreira, BRESSAN, Aureliano Ange, IQUIAPAZA, Robert Aldo y GUERRA, João Paulo, (2007): "Análise do Desempenho Recente de Fundos de Investimento no Brasil". *Revista de Contabilidade Vista.*, v. 18, n. 1, p. 95-116, ener/ mar. Disponible en: <<http://ssrn.com/abstract=1156606>>, visitado el 12/12/2010.

GOETZMANN, W.N., INGERSOLL, J., SPIEGEL, M. y WELCH. I. (2002): "Sharpening Sharpe Ratios", *Working Paper*, Yale School of Management.

GÓMEZ-BEZARES, F. (1993): "Penalized present value: net present value penalization with normal and beta distributions", en Aggarwal ed., *Capital budgeting under uncertainty* (1993), Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, p. 91-102.

GRINBLATT, M. y S. TITMAN (1992): "The persistence of mutual fund performance", *Journal of Finance*, v. 47, p. 1977-84.

\_\_\_\_\_(1993): "Performance measurement without benchmarks: an examination of mutual fund returns", *Journal of Business*, v. 66, n.1, p. 47-68.

HODGES, S. (2002): "Performance Measurement with non-normal distributions: The generalized Sharpe Ratio and Other "Good-Deal" Measures". W.P. ISMA Centre Research.

JENSEN, M. (1968): "The performance of mutual funds in the period 1945-64", *Journal of Finance*, v. 23, n.2, p. 389-416.

\_\_\_\_\_(1969): "Risk, the pricing of capital assets, and the evaluation of investment portfolios", *Journal of Business*, 42, abril.

KLIGER, D. y LEVY, O. (2002): "Risk Preferences Heterogeneity: Evidence from Asset Markets". *European Finance Review*, v.6, p. 277-290.

LEUSIN, L. y BRITO, R. (2008): "Market Timing e Avaliação de Desempenho dos fundos brasileiros". *Revista de Administração de Empresas*, v. 8, n.2, p. 22-36.



- LINTNER, J. (1965): "The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets", *Review of Economics and Statistics*, v.74, p.13-37.
- MALACRIDA, Mara Jane, YAMAMOTO, Marina, LIMA, Geraldo Augusto y PIMENTEL, René. (2007): *Gestão ativa dos fundos de investimentos: uma análise de desempenho*. Disponible en: <<http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos72007/430.pdf>>, visitado el 12/12/2010.
- MARKOWITZ, H.M. (1987): "Mean-variance analysis in portfolio choice and capital markets", Basil Blackwell Ltd, Oxford.
- \_\_\_\_\_ (1952): "Portfolio selection", *The Journal of Finance*, v. 7, n.1, marzo.
- \_\_\_\_\_ (1959): "Portfolio selection: Efficient diversification of investments", Basil Blackell.
- MODIGLIANI, F. y L. MODIGLIANI (1997): "Risk-adjusted performance", *Journal of Portfolio Management*, v. 23, p. 45-54.
- NIELSEN, L.T. y M. VASSALOU (2004): "Sharpe ratio and alphas in continuous time", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 39, n.1, marzo.
- OLIVEIRA FILHO, Edson de Carvalho. (2008): *Desempenho de fundos de investimentos em ações brasileiros*. Disertación de Master presentado en la FGV. Disponible en: <<http://virtualbib.fgv.br/dspace/handle/10438/2358>>, Visitado el 12/12/2010.
- OLIVEIRA, Fabiano Rodrigues, (2005): *Avaliação do desempenho de fundos de investimento através dos índices de Sharpe e Treynor*. Trabajo de conclusión de curso de MBA. Disponible en: <[www.mba.unifei.edu.br/tccs/TCCMBA04Fabiano.pdf](http://www.mba.unifei.edu.br/tccs/TCCMBA04Fabiano.pdf)>, visitado el 12/12/2010.
- PALACIOS, J. y ÁLVAREZ. L. (2003a): "Resultados de los fondos de inversión españoles: 1992-2001", *Working Paper 486*, Enero, IESE Business School, Universidad de Navarra.
- \_\_\_\_\_ (2003b): "Resultados de los fondos de inversión españoles: 1992-2001", *Análisis Financiero*, v. 91, 2º Cuatrimestre.
- RIBEIRO, M., PAXSON, D.A. y ROCHA M.J. (1999): "Persistence in Portuguese mutual fund performance", *The European Journal of Finance*, v. 5, p.342-365.
- SHARPE, W.F. (1964): "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk", *Journal of Finance*, v.19, p.425-442.
- \_\_\_\_\_ (1966): "Mutual fund performance", *Journal of Business*, v.39, p.119-138.
- \_\_\_\_\_ (1992): "Asset allocation: management style and performance measurement", *Journal of Portfolio Management*, v.18, p.7-19.
- \_\_\_\_\_ (1994): "The Sharpe ratio", *Journal of Portfolio Management*, v.21, p.49-58
- STUTZER, M. (2000): "A portfolio performance index", *Financial Analysts Journal*, v.56, p.52-61, mayo/junio.
- TREYNOR, J.L. (1965): "How to rate management of investment funds?", *Harvard Business Review*, v. 43, p. 63-75.
- VARGA, G. (2001): "Índice de Sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos de ações brasileiros". *Revista de Administração Contemporânea*, v.5, n.3, p. 212-245, septiembre/diciembre.
- VARGAS, Maria Magallón, (2006): *Fondos de Inversión españoles. Análisis empírico de eficiencia y persistencia en la gestión*. Tesis Doctoral presentada en la Universidad de Zaragoza, UNIZAR.
- VINOD, H.D. y M.R. MOREY (2001): "A double Sharpe ratio", *Advances in Investment Analysis and Portfolio Management*, v.8, p.57-65.