



Análisis de la estructura de rendimiento y riesgo de los Fondos Comunes de Inversión en la Argentina

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Departamento de Ciencias de la Administración



Maestría en Administración Financiera de Negocios

Autor: Lic. Juan Ignacio Redondo
Directora: Dra. Gabriela Pesce

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2019

PREFACIO

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Magíster en Administración Financiera de Negocios de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Departamento de Ciencias de la Administración durante el período comprendido entre el 22 de Febrero de 2018 y el 18 de Julio de 2019 bajo la dirección de la Dra. Gabriela Pesce del Departamento de Ciencias de la Administración.

Lic. Juan Ignacio Redondo



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el/..../..... , mereciendo la calificación de(.....)

DEDICATORIA

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo y estímulo continuo en todas las etapas de mi vida.

A Paz, mi compañera, por la paciencia, su sonrisa y el amor diario.

A mis amigos, que nunca leerán estas líneas, pero siempre serán parte de todo lo que acontece en vida.

A Gabi por la ayuda, el acompañamiento y el incentivo en mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

A mi directora, Dra. Gabriela Pesce por la confianza depositada y el acompañamiento a lo largo de todo este trabajo.

A la Universidad Nacional del Sur y especialmente al Departamento de Ciencias de la Administración, por ser mi lugar de formación académica y donde me desempeñé como docente.

A mis compañeros del proyecto de grupos de investigación, especialmente para el Dr. Gastón Milanesi y Cr. Joaquín Menna, por el apoyo, la confianza y aliento así como sus valoradas contribuciones.

A los chicos del trabajo por su amistad y aliento.

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo se centra analizar y describir el comportamiento del rendimiento y el riesgo de los Fondos Comunes de Inversión (FCI) en la Argentina desde el año 2007 al 2017 y evaluar la relación de estos parámetros con características como la diversificación, el grado de apalancamiento financiero, la liquidez y el tamaño de los FCI. La investigación se aborda bajo un enfoque cuantitativo basada en información secundaria, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional en base a datos secundarios de diversas fuentes.

El trabajo se inicia estudiando el tercer y cuarto momento estocástico (asimetría y curtosis) del rendimiento de los FCI como complemento de las medidas tradicionales de media y varianza. Se encuentra evidencia de distribuciones con parámetros que distan de la normalidad. Por este motivo, resulta lógico evaluar la implicancia de adicionar al modelo tradicional de CAPM momentos de orden superior llegando a coeficientes de determinación elevados para el CAPM de tres momentos, sin que la inclusión de la curtosis contribuya significativamente a elevar la bondad de ajuste medida a través del coeficiente R^2 .

Posteriormente calcular y analizar diferentes métricas de riesgo y rendimiento ajustado por riesgo asociado al valor de las cuotas

partes de los FCI y evaluar la relación entre estas medidas y distintas métricas de diversificación, así como el apalancamiento financiero, el tamaño y la liquidez. A través de los resultados se demuestra una clara vinculación entre el riesgo y el rendimiento. Se observan particularidades en el rendimiento y el riesgo de los distintos tipos de fondos en función a las distintas medidas empleadas. Finalmente las características adicionales de los fondos estimadas para este trabajo parecen tener poco poder explicativo sobre el rendimiento y el riesgo develando la complejidad detrás de la evaluación de carteras compuestas por distintos tipos de instrumentos y objetivos de inversión.

El trabajo compone de cinco capítulos: El primero presenta la introducción, que incluye las motivaciones, conceptos básicos sobre los fondos comunes de inversión y marco regulatorio así como objetivos e hipótesis. El capítulo dos aborda el modelo CAPM de cuatro momentos. Luego el tercer capítulo versa sobre riesgo, seguido del cuarto sobre rendimiento; para cerrar el trabajo con el capítulo cinco de conclusiones.

ABSTRACT

The main propose of this thesis is to analyze and describe the return and risk of the Mutual Funds (MUTF) in Argentina from 2007 to 2017 as well as evaluating the relationship of this parameters with features such as diversification, leverage, liquidity and net worth of this MUTF. This is an exploratory, descriptive and correlational research, developed with a quantitative approach based on secondary sources of information

Firstly, we study the skewness and kurtosis of the mutual funds returns, in addition to traditional measures, such as mean and variance. As a result, we have found evidence of non-normal distribution. Because of that, it is decided to analyze the three and four moment CAPM model, finding high coefficient of determination for the three moment model, being the systematic kurtosis a poor predictor of MUTF return.

Then, we estimate and analyze several risk and adjusted risk-return measures regarding the mutual funds quotation as well as evaluating the relationships between these measures and diversification, leverage, net worth and liquidity. The result shows a clear relationship linking risk and return. In addition each kind of funds presents a special behavior regarding to these measures, being some MUTF features poor predictors of return and risk.

This thesis is divided into five chapters: The first one includes the introduction, motivation, mutual funds basic concepts, regulatory framework together with goals and hypothesis. Secondly, the three and four moment CAPM model is tested. The chapter three and four introduce risk and return analysis and their relationships with some MUTF features. Finally, chapter five presents the conclusions.

INDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	9
1. Motivación	9
2. Conceptos sobre los fondos comunes de inversión	13
3. Marco regulatorio de los Fondos Comunes de Inversión en la Argentina	13
4. Objetivos e hipótesis	15
CAPITULO 2: <i>FOUR MOMENT CAPM</i>	17
1. Introducción	17
2. Marco teórico	18
2.1 Modelos de equilibrio	18
2.2 CAPM de momentos superiores	19
2.3 CAPM de cuatro momentos	23
3. Metodología	24
4. Resultados	26
4.1 Caracterización de los cuatro momentos de la función de densidad de los rendimientos de los FCI	26
4.2 CAPM de cuatro momentos y el rendimiento de los FCI	30
5. Consideraciones finales	32
CAPITULO 3: EL RIESGO	34
1. Introducción	34
2. Marco teórico	34
3. Metodología	40
4. Resultados	43
5. Consideraciones finales	52
CAPITULO 4: EL RENDIMIENTO	54
1. Introducción	54
2. Marco Teórico	54
2.1. Ratios tradicionales para evaluar el desempeño	54
2.2. Modelos econométricos para evaluar el desempeño	57
3. Metodología	58
4. Resultados	61
5. Consideraciones finales	67
CAPITULO 5: CONCLUSIONES	69
Referencias bibliográficas	73

Apéndice..... 78

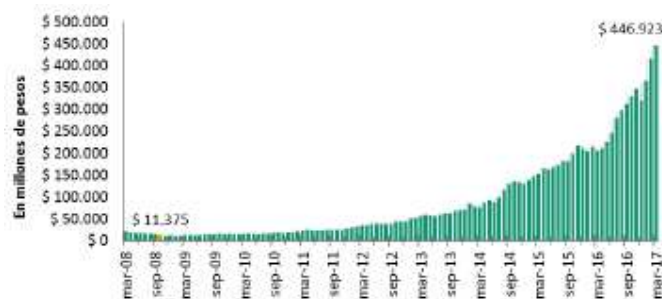
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1. Motivación

Los Fondos Comunes de Inversión (FCI) constituyen instrumentos de inversión colectiva, administrados profesionalmente, que reúnen inversores con similares perfiles de riesgo-rendimiento. Los FCI se constituyen como patrimonios integrados por diferentes valores (acciones, títulos de deuda, CEDEAR, instrumentos de regulación monetaria del BCRA, depósitos, derivados, metales, etc.) que se forman con los aportes que realizan los inversores, suscribiendo cuota-partes. De este modo, los agentes participan proporcionalmente de las ganancias o pérdidas del fondo. Este provee los servicios de administración y custodia sobre las inversiones efectuadas principalmente sobre activos negociados en mercados institucionalizados, de acuerdo a los objetivos previamente especificados. Su actividad alcanza a un amplio rango de agentes, desde ahorristas individuales pequeños hasta inversores institucionales. Esto los convierte en un elemento fundamental para canalizar el ahorro hacia el financiamiento, a través del mercado de capitales y por lo tanto contribuir a su desarrollo dotándolo de volumen y liquidez. Los mercados organizados son elementos esenciales para potenciar el ahorro, la inversión y el crecimiento sostenible a largo plazo. Su aporte al crecimiento del mercado de capitales dependerá de su capacidad para captar un número mayor de clientes.

En particular, el mercado de FCI en la Argentina ha evidenciado un crecimiento notorio en los últimos años. Esto puede apreciarse en el Gráfico 1.1, que muestra la evolución del patrimonio administrado por los fondos desde marzo de 2008 hasta marzo de 2017. De acuerdo a la Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión (CAFCI), desde el nivel mínimo alcanzado en octubre del 2008, el patrimonio de los FCI abiertos aumentó un 3829% (Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión, 2017).

Gráfico 1.1: Evolución Patrimonial de la Industria de FCI Abiertos



Fuente: Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión (CAFCI), 2017

Tan solo en los primeros tres trimestres del año 2017 se ha registrado un aumento del 70% en términos de los activos administrados. A pesar de esto, si se mide la industria de FCI como porcentaje del PBI, la Argentina se ubica debajo de la mayoría de sus pares latinoamericanos con tan solo un 4,6% frente a un 7,1% de Bolivia, un 8,7% en Colombia, un 11,7% de México, 21,1% en Chile y una participación del 53% en Brasil (Moody's Investors Service, 2017).

Al analizar el número de fondos así como los activos netos bajo administración, el mercado local es comparablemente menor al resto de la región, como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla 1.1: Número de FCI y Activos Netos Administrados

Países	Número de FCI	Activos netos (miles de millones de USD)
Argentina	447	28.963
Brasil	7664	1.136.959
Chile	2625	52.985
México	544	109.793

Fuente: Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión (CAFCI), 2017

La menor relevancia relativa de este instrumento en la Argentina permite inferir un gran potencial de crecimiento de la industria. Por este motivo, creemos de interés investigar el mercado argentino de Fondos Comunes de Inversión, buscando desarrollar un análisis descriptivo de las condiciones que lo han caracterizado en un horizonte temporal extenso, desde el año 2007 al 2017; así como también estudiar dos métricas significativas como el rendimiento y el riesgo asociado a estos vehículos de inversión. Estos indicadores son evaluados permanentemente por los agentes de mercado como variables relevantes para la asignación de sus recursos entre los distintos activos disponibles. Esto motiva una evaluación en profundidad de los mismos y su vinculación con distintas características de los FCI.

Como se ha indicado, los fondos comunes de inversión pueden invertir en diferentes tipos de activos de manera de alcanzar sus objetivos de inversión previamente establecidos. Esto da lugar a la creación de distintos tipos de fondos destinados a cubrir las múltiples demandas de los agentes del mercado. Cada uno de ellos posee diferentes perfiles de rendimiento y riesgo, así como requerimientos de liquidez en función a los cuales cada agente optará por invertir en uno u otro tipo de FCI.

Los diferentes tipos de fondos según su objeto son¹:

- a. *Renta Variable*: en estos se invierte, principalmente, en acciones del mercado doméstico e internacional (a través de inversiones directas o CEDEARs²). Por lo general, la cuota-parte se expresa en dólares o moneda de curso legal y su horizonte de inversión es de largo plazo.
- b. *Renta Fija*: estos fondos invierten, principalmente, en títulos de deuda pública o privada, nacionales o extranjeros. Igual que en el caso anterior, la cuota-parte está denominada en dólares o moneda doméstica y su horizonte de inversión es

¹ Clasificación propuesta por la Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión <http://www.fondosargentina.org.ar/>

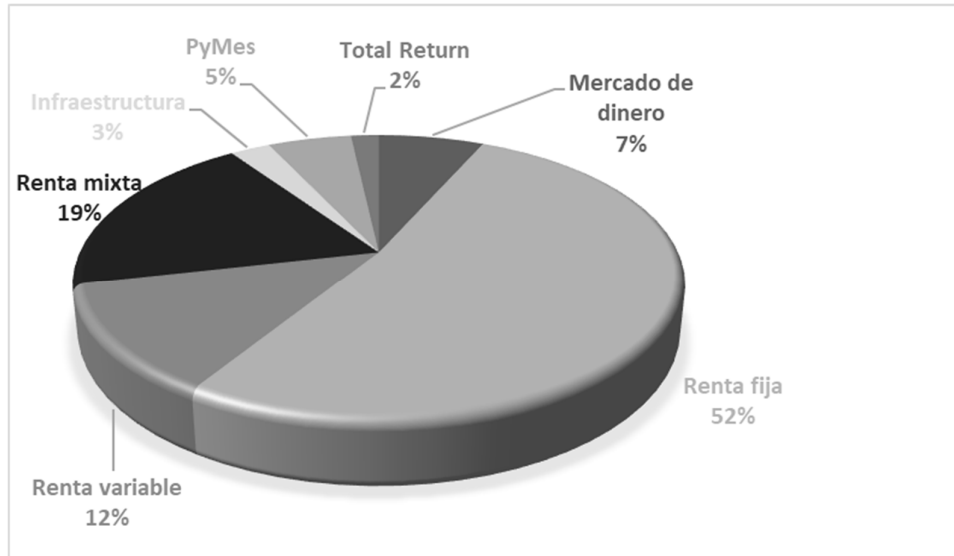
² Certificados de Depósitos Argentinos (CEDEAR) vinculados a empresas extranjeras que cotizan en la Bolsa de Comercio local. Por oposición los ADR (*American Depositary Receipt*) se vinculan a empresas locales que cotizan en bolsas extranjeras, primordialmente en Estados Unidos.

variado: corto, mediano, largo o flexible, dependiendo de las estrategias de inversión establecidas por la sociedad administradora.

- c. *Renta Mixta*: se trata de inversiones combinadas en acciones y títulos de deuda como los descritos en los casos anteriores, con similares características al fondo de renta fija relativas al horizonte de inversión y denominación de la cuota-parte.
- d. *Fondos de liquidez o Mercado de Dinero*: en esta categoría, se incorporan los fondos de plazo fijo y los fondos de mercado de dinero. Ambos tienen similar comportamiento aunque se diferencian por su marco regulatorio. Ambos construyen sus carteras con depósitos en entidades financieras (depósitos a plazo fijo y colocaciones a la vista en entidades financieras). Tienen como restricción la obligación de mantener en todo momento, al menos, un cuarenta y cinco por ciento (45%) del patrimonio del fondo en colocaciones totalmente líquidas. La cuota-parte está denominada en moneda doméstica o en dólares. Las colocaciones se circunscriben solamente a entidades financieras nacionales con un horizonte de vencimiento de corto plazo.
- e. *Cerrados (proyectos de inversión en activos reales)*: estos fondos pueden tener variados objetivos de inversión que incluyen proyectos en la economía real (por ejemplo, proyectos agrícolas o inmobiliarios), donde el horizonte de inversión está definido por el objeto de inversión. No obstante, se infiere que su duración oscila entre el mediano y largo plazo.

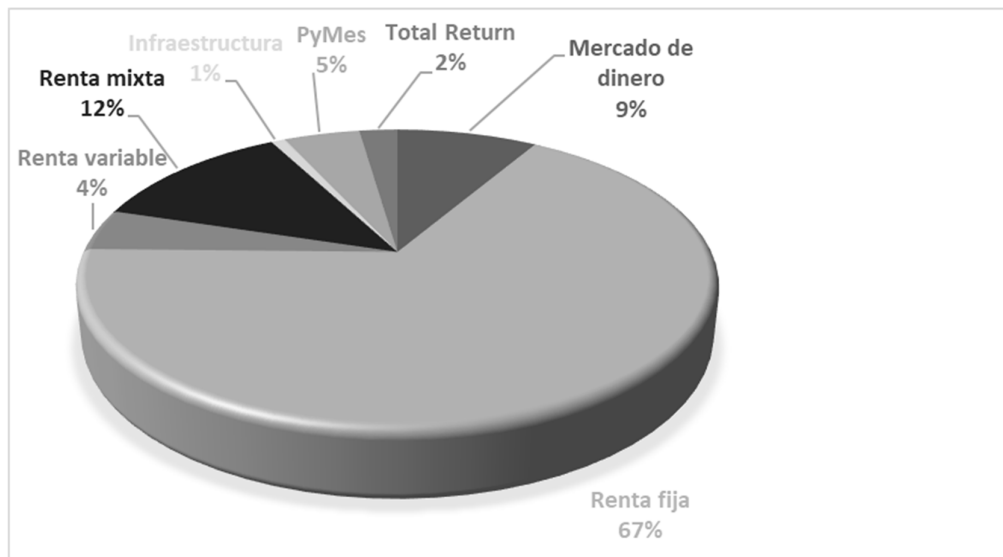
Los FCI que se constituyan invirtiendo en estos activos pueden también clasificarse en abiertos o cerrados. Los primeros se caracterizan por la posibilidad de aumento ilimitado en el monto de aportes a realizar por los inversores independientemente del tamaño del instrumento, salvo excepciones puntuales dispuestas por el administrador. A su vez, los aportes gozan de liquidez en cualquier momento sin restricción alguna. Los cerrados se diferencian de los anteriores en dos aspectos: primero, por su tamaño financiero fijado previamente. Por ende, están condicionados en el monto de los aportes al igual que su duración. Segundo, conforme se vio en el artículo 1° segundo párrafo, los objetos de inversión son: a) objetos especiales de inversión, b) conjuntos homogéneos o análogos de bienes reales o personales, o derechos creditorios con garantías reales o sin ellas. Como se puede apreciar, se caracterizan por inversiones en proyectos vinculados a activos reales.

En relación a los distintos tipos de fondos, la base de datos empleada para este trabajo que abarca el periodo enero 2007 a diciembre 2017, muestra un mayor número de fondos de renta fija (52%), seguidos por los de renta mixta (19%), renta variable (12%) y mercado de dinero (7%), siendo las otras tipologías de menor importancia relativa, como permite observar el Gráfico 1.2.

Gráfico 1.2: Cantidad de FCI por tipo de fondo

Fuente: Elaboración propia a partir de Economática®

En el gráfico 1.3, se analiza la participación de cada tipo de fondos en base al patrimonio total bajo administración al 29 de diciembre de 2017. Medido de esta forma el ordenamiento se mantiene encabezado por los fondos de renta fija que amplían su importancia al 67%, seguido de los fondos de renta mixta con un 12%, los fondos de mercado de dinero ocupan el tercer lugar con 9%, los fondos PyMes y de renta variable representan el 5% y 4% respectivamente, el 3% restante se compone de fondos de *total return* e infraestructura.

Gráfico 1.3: Participación dentro de patrimonio total bajo administración por tipo de FCI

Fuente: Elaboración propia a partir de Economática®

Los gráficos presentados muestran la importancia relativa de los instrumentos de renta fija en el mercado de capitales argentino, por sobre otros instrumentos como las acciones o estrategias dinámicas como las empleadas por los fondos *total return*.

2. Conceptos sobre los fondos comunes de inversión

Tal como puede leerse en el trabajo presentado por Pesce, Milanesi, Redondo, El Alabi & Amarilla (2016) un FCI es un instrumento que permite a sujetos con perfiles de riesgo y objetivos de inversión similares constituir una asignación colectiva de recursos. Los FCI reconocen sus orígenes en Inglaterra, en 1868, donde se forma el fondo de inversión externa y colonial (*Foreign and Colonial Government Trust*) cuyo prospecto señala: “El objeto de este fondo es dar al inversor con recursos moderados las mismas ventajas que al gran capitalista, disminuyendo el riesgo de invertir en títulos de gobiernos extranjeros y de las colonias mediante la división de la inversión en una gran cantidad de títulos diferentes”.

De este modo, los fondos de inversión se orientan tanto a los inversores relativamente pequeños y poco informados como a los inversores locales con suficiente capital que buscan diversificar sus carteras con títulos externos (Fornero, 2008). En Estados Unidos, los FCI aparecen en 1894 y, en Alemania, en 1923. En el caso de la Argentina, estos lo hacen en 1961, sin perjuicio que su marco regulatorio se erigió en el año 1992 mediante la ley 24.083 y modificatorias.

A lo largo del tiempo, se ha escrito sobre las razones que justifican la existencia y tenencia de parte de los inversores de FCI (Sharpe, 1991; Gruber, 1996; Wermers, 2000; Fanelli, 2009; Fernández et al., 2016), entre otros. En ese sentido, algunos motivos que incentivan el empleo de este instrumento pueden sintetizarse de la siguiente manera:

- a. Ventajas relativas a la prestación de servicios al cliente como mantenimientos de cuentas, informes, reportes periódicos y transferencias de dinero a través de fondos.
- b. Escalamiento de los costos fijos de transacción y morigeración de la exposición al riesgo mediante diversificación de cartera.
- c. Administración profesional (activa/pasiva) y especializada para carteras.

Cabe destacar que las tres primeras se verifican en todo tipo de fondos, sin embargo una gran distinción entre fondos de similar clase la constituye si el *management* es pasivo o activo (Gruber, 1996). Sharpe (1992) determina que el manager pasivo provee al cliente de un estilo de inversión, mientras que el manager activo, no le facilita un estilo de inversión únicamente, sino que también lo aconseja en la selección de los activos.

3. Marco regulatorio de los Fondos Comunes de Inversión en la Argentina

La ley nacional 24.083 de 1992 y sus modificaciones introducidas por las leyes 24.441 (1995) y 24.781 (1997) definen en su artículo 1 como FCI al patrimonio integrado por:

valores mobiliarios con oferta pública, metales preciosos, divisas, derechos y obligaciones derivados de operaciones de futuros y opciones, instrumentos emitidos por entidades financieras autorizadas por el Banco Central de la República Argentina y dinero, pertenecientes a diversas personas a las cuales se les reconocen derechos de copropiedad representados por cuota-partes, cartulares o escriturales. Estos fondos no constituyen sociedades y carecen de personería jurídica.

En relación a su objeto la norma establece: (...) “los fondos comunes que se constituyen con una cantidad máxima de cuota-partes de acuerdo con el artículo 21 de esta ley, podrán tener objetos especiales de inversión e integrar su patrimonio con conjuntos homogéneos o análogos de bienes reales o personales, o derechos creditorios con garantías reales o sin ellas de acuerdo con lo que disponga la reglamentación del órgano de fiscalización previsto en el artículo 32 de esta ley (párrafo incorporado por art. 78 inc. a de la Ley N° 24.441 B.O. 16/01/1995).

Respecto de su integración y los derechos que otorgan las cuota-partes se establece lo siguiente: Los fondos comunes de inversión podrán emitir distintas clases de cuota-partes con diferentes derechos. Las cuota-partes podrán dar derechos de copropiedad de acuerdo con lo previsto en el primer párrafo de este artículo y también podrán emitirse cuota-partes de renta con valor nominal determinado y una renta calculada sobre dicho valor cuyo pago será sujeto al rendimiento de los bienes que integren el haber del fondo (párrafo incorporado por art. 78 inc. a de la Ley N° 24.441 B.O. 16/01/1995)”.

Cabe destacar que estos instrumentos se fueron segmentando en diferentes categorías con el fin de cumplir dos objetivos: satisfacer las preferencias de inversores con expectativas heterogéneas agrupándolos por grupos según objetivos de inversión y mejorar la eficiencia de su administración. Respecto del primer objetivo, la estructura de un FCI será función de los rasgos idiosincrásicos (entorno) del conjunto de potenciales inversores que integran el mercado objetivo. Por tal motivo, para los FCI, no existe un formato único siendo el entorno dentro del cual se desarrolla el mercado de los FCI un determinante fundamental de sus características (Fanelli, 2009).

Los recursos que nutren a los FCI provienen del mercado de capitales a través del ahorro de las economías domésticas, inversores institucionales y, en menor medida, excedentes del sector productivo.

El sistema de administración es condicionado por la redacción dispuesta en el final del primer párrafo del Artículo 1: “...*estos Fondos no constituyen sociedades y carecen de personería jurídica*”. Consecuentemente, su administración se confiere a personas jurídicas creadoras de los mismos, sujetas a previa autorización y fiscalización del órgano de contralor pertinente para ofertarlos públicamente y, consecuentemente, ejercer los actos de administración. Estas personas jurídicas se clasifican en función a su rol en Sociedad Gerente y Sociedad Depositaria:

- a. *Sociedad Gerente*: tiene por función la administración del patrimonio de los FCI lanzados en conjunto con una Sociedad Depositaria. Esto implica primordialmente disponer la definición de las estrategias necesarias para lograr los objetivos de inversión propuesto para cada fondo, análisis de la situación de

los mercados y de los instrumentos financieros elegibles, actos de inversión y desinversión en dichos instrumentos, determinación del valor de la unidad de medida de las inversiones en los fondos, registro contable de los fondos bajo su administración, confección de los reportes contables y, en algunos casos, la distribución de cuota-partes.

- b. *Sociedad Depositaria*: su función consiste en custodiar los activos bajo la administración del FCI, lanzados en conjunto con la Gerente. Entre sus tareas se pueden mencionar: liquidación de operaciones de compra y de venta de los activos que componen la cartera y su custodia en cuentas individualizadas a nombre de cada fondo, cobro de rentas, amortizaciones y dividendos provenientes de la tenencia de dichos activos, confección del registro de cuotapartistas y la distribución de cuota-partes de los fondos.

Todas las características de funcionamiento de un fondo, las responsabilidades de los “órganos activos”, la relación entre el fondo y sus cuotapartistas, el objeto y los mercados financieros donde actuarán son plasmadas en un contrato denominado “reglamento de gestión”. Este es un *contrato de adhesión* ya que los inversores adhieren a dicho contrato sin posibilidad de debate alguno. Cabe destacar que todo fondo, para dar inicio a su operatoria, debe contar con la autorización del órgano de contralor. En nuestro medio, la Comisión Nacional de Valores (CNV) es quien audita y debe aprobar el reglamento de gestión. Asimismo, deberá inscribir el reglamento de gestión en la Inspección General de Justicia.

Conforme fue expresado, el patrimonio se divide en cuota-partes siendo su valor el cociente entre el valor de mercado del patrimonio del fondo sobre el número de cuota-partes $vc = M/C$; donde M representa el valor de mercado del fondo y C el número de cuota-partes.

Dos pilares fundamentales necesarios para definir el entorno de los FCI están dados por el mercado de capitales, ámbito donde se intercambian estos activos, y los entes de regulación que velan por el cumplimiento de las normas en aras de proteger el interés colectivo. En ese sentido, la CNV cumple un significativo rol, no solamente autorizando su funcionamiento y sus reglamentos de gestión, sino también ejerciendo la supervisión y control de su actividad de manera ininterrumpida y reglamentando todas aquellas cuestiones no incluidas en la ley o decreto reglamentario.

4. Objetivos e hipótesis

Teniendo en cuenta la motivación presentada, el objetivo general de este trabajo se centra analizar y describir el comportamiento del rendimiento y el riesgo de los Fondos Comunes de Inversión (FCI) en la Argentina desde el año 2007 al 2017 y evaluar la relación de estos parámetros con características como la diversificación, el grado de apalancamiento financiero, la liquidez y el tamaño de los FCI.

El horizonte temporal establecido alcanza un periodo lo suficientemente extenso para abarcar significativos cambios políticos y económicos así como contar con un número suficiente de observaciones que permita arribar a resultados más robustos.

A continuación se presentan los objetivos específicos asociados a los próximos tres capítulos del presente trabajo.

Objetivos vinculados particularmente al modelo CAPM de cuatro momentos y los FCI (capítulo 2):

- Estudiar el tercer y cuarto momento estocástico (asimetría y curtosis) del rendimiento de los FCI, como complemento de las medidas tradicionales de media (rendimiento) y varianza (riesgo).
- Evaluar el poder predictivo del modelo de cuatro momentos del CAPM para los FCI en la Argentina.

Objetivos vinculados particularmente al riesgo de los FCI (capítulo 3):

- Calcular y analizar diferentes métricas de riesgo asociado al valor y por lo tanto al rendimiento de las cuota-partes de los FCI para el periodo analizado. A saber: desvío estándar, coeficiente Beta, desvío semi-estándar, desvío negativo, Valor en Riesgo (VaR).
- Analizar la relación entre las medidas de riesgo y distintas medidas de diversificación así como el apalancamiento financiero, tamaño y liquidez.

Objetivos vinculados particularmente al rendimiento de los FCI (capítulo 4):

- Calcular y analizar diferentes métricas de rendimiento para el valor de las cuota-partes de los FCI para el periodo analizado, a partir de ratios como Sharpe, Sortino, RoMaD y Treynor.
- Analizar la relación entre las medidas de rendimiento y distintas medidas de diversificación, el apalancamiento financiero, el tamaño y liquidez de los FCI.

De acuerdo a lo presentado en este capítulo podemos esperar a lo largo de esta tesis una manifestación de la relación positiva entre el riesgo y el rendimiento. Por lo tanto resulta lógico que fondos con estrategias más agresivas como los de renta variable muestren indicadores de riesgo y rendimiento más elevados que los asociados, por ejemplo, al mercado de dinero. Las características descriptivas de los fondos deberían ayudar a explicar el riesgo así como al rendimiento siguiendo las teorías actuales.

Como se anticipó, el trabajo central de la tesis se estructura de la siguiente manera: el capítulo número dos aborda la aplicación del modelo CAPM de cuatro momentos para los FCI. Luego se presentan, en el capítulo tres y cuatro, al riesgo seguido del rendimiento, para finalizar, en el capítulo cinco con las conclusiones.

CAPITULO 2: *FOUR MOMENT CAPM*³

1. Introducción

El modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) introducido por Sharpe (1964) y Lintner (1965), constituye una de las principales contribuciones al campo de las finanzas y es probablemente el modelo de equilibrio más utilizado. Los modelos de equilibrio, pretenden identificar variables relevantes al riesgo de los activos financieros que al no poder ser diversificadas deberían ser compensadas por el mercado con rendimientos más elevados. El mencionado modelo se basa una relación lineal entre el rendimiento requerido o teórico de un activo y su riesgo sistemático en función a una cartera o portfolio de mercado. La amplia difusión no ha evitado, sin embargo, que surjan críticas y modelos alternativos. Una de las principales objeciones surge del supuesto de normalidad de los retornos que CAPM lleva implícito. Sin embargo, numerosos activos financieros presentan retornos cuyas distribuciones manifiestan claras asimetrías o un gran número de observaciones sobre las colas de las distribuciones. Esto ha motivado que los investigadores incorporen momentos de orden superior dentro de los análisis para determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo (Lal, Mubeen, Hussain & Zubair, 2016). Para estas circunstancias, Fang & Lai (1997) proponen el modelo de cuatro momentos, donde incorporan a la varianza sistémica medida por beta, la asimetría (tercer momento) y la curtosis sistemática (cuarto momento). Ellos hallan evidencia empírica para el mercado accionario americano, a partir del testeo efectuado sobre diferentes carteras elaboradas para el estudio.

El presente capítulo de esta tesis se concentra sobre los Fondos Comunes de Inversión (FCI) abiertos cotizantes en la Argentina entre enero 2007 y enero 2018⁴. Como fue presentado anteriormente, estos constituyen carteras administradas profesionalmente cuyo patrimonio es integrado a través de la suscripción de cuota-partes que realizan los inversores. Dichas carteras se componen de distintos tipos de activos de acuerdo a los objetivos de inversión definidos en los prospectos de emisión de cada fondo. El creciente desarrollo de estos instrumentos en el mercado local genera gran interés en el análisis de sus rendimientos. Se pretende caracterizar la distribución de los rendimientos de los FCI, en el periodo analizado, estudiando los cuatro primeros momentos y el grado de ajuste a la distribución normal. En segundo lugar, se busca evaluar la capacidad del CAPM de cuatro momentos para explicar los rendimientos esperados de estos instrumentos financieros.

El capítulo presenta en la sección 2 el marco teórico y de antecedentes y en el apartado 3 los detalles metodológicos del análisis. La sección 4 incluye los resultados para finalmente encontrar, en la sección 5 las consideraciones finales.

³ Una versión previa de este artículo fue presentada en el congreso *XXXVIII Jornadas Nacionales de Administración Financiera* (SADAF). Bahía Blanca, Buenos Aires: Argentina.

⁴ Para esta sección se incorpora el mes de enero 2018 por disponer información sobre los rendimientos de los FCI. Para el resto del trabajo el periodo de análisis comprende desde enero 2007 a enero 2017.

2. Marco teórico

2.1 Modelos de equilibrio

Los modelos clásicos de equilibrio reconocen su origen con la Teoría de la Cartera (Markowitz, 1952). Esta sostiene que un inversor adverso al riesgo pretende construir una cartera con el máximo rendimiento y la mínima varianza, incorporando como variables de decisión del inversor los primeros dos momentos de la distribución de probabilidad (media y varianza). Al incorporar el activo libre de riesgo como alternativa de inversión o financiamiento, es posible identificar la cartera óptima de activos riesgosos (*optimal portfolio of risky assets*, OPRA). Esta última permite diversificar al máximo el riesgo específico de los activos individuales y la combinación de estos activos posibilita maximizar el rendimiento para un nivel dado de riesgo. De esta manera, las carteras se hallan sobre la conocida Línea de Mercado de Capitales (CML, por sus siglas en inglés de *Capital Market Line*) y la participación de ambos tipos de inversión dentro de la cartera dependerá de la aversión al riesgo de cada inversor.

Posteriormente el CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) es planteado por Sharpe (1964) y Lintner (1965). El modelo, se basa en una relación lineal entre el rendimiento esperado de un activo y su riesgo sistemático en función a una cartera o portfolio de mercado. El riesgo sistemático refleja aquella porción del riesgo total que no puede ser eliminado a través de la diversificación. Por lo tanto, el mercado solo compensa al inversor por el riesgo no diversificable asumido, representado a través del coeficiente beta (β). Este mide la relación de la co-variabilidad de los rendimientos del activo en cuestión y el *portfolio* de mercado estandarizada por la volatilidad de este última al cuadrado. De este modo, surge el concepto de equilibrio, a partir de la comparación del rendimiento requerido o teórico de cada activo financiero, que surge de la línea de mercado de valores (SML, por sus siglas en inglés de *Security Market Line*) con el rendimiento observado o estimado del activo. La diferencia entre ambos rendimientos se conoce como coeficiente alfa. Si el activo se encuentra valuado en equilibrio ambos rendimientos coinciden, caso contrario se está en presencia de sobre o subvaluaciones, por lo que el coeficiente alfa es diferente de cero (negativo o positivo, respectivamente) (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

El modelo CAPM constituye una de las principales contribuciones al campo de las finanzas y es probablemente el modelo de equilibrio más utilizado, sin embargo, la amplia difusión no ha evitado, que surjan duras críticas (Roll R. , 1977). Esto motivó la aparición de diversas extensiones al modelo, las que difieren principalmente en el factor de riesgo sistemático que utilizan como variable explicativa del rendimiento de los activos financieros. Entre ellas se destacan, cronológicamente, el modelo CAPM con desvíos negativos a partir del concepto de semi-varianza (D-CAPM, por *downside* CAPM) planteado por Hogan y Warren (1974); CAPM internacional o global (G-CAPM) de Stehle (1977); CAPM basado en consumo (C-CAPM) de Breeden (1979); entre otros (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

Con relación al número de factores explicativos, surgieron modelos alternativos al CAPM, tales como CAPM intertemporal (I-CAPM) propuesto por Merton (1973), la Teoría de Fijación de Precios por Arbitraje (APT, por las siglas en inglés de *Arbitrage Pricing Theory*) (Ross, 1976; Roll y Ross, 1980) y el modelo de los tres factores de Fama y French (1996). En el modelo APT, el rendimiento de un activo depende de múltiples factores, no sólo de la prima por riesgo de mercado como en el CAPM, surgiendo estos de estimaciones empíricas, siendo variables en número y naturaleza. Habitualmente, los mismos se encuentran asociados a estados que describen la economía, como el tipo de interés, la inflación, el crecimiento del producto interno bruto, el precio de alguna materia prima o divisa, entre otros. Por el contrario, el modelo de Fama y French (1996) especifica tres factores explicativos y nominados como variables independientes: la prima por riesgo de mercado, tal como CAPM; un diferencial de rendimiento entre carteras de acciones de firmas pequeñas versus carteras de acciones de grandes empresas; y un diferencial de rendimiento entre carteras de acciones con elevado ratio valor libro a valor de mercado versus carteras de acciones con bajo ratio. Es importante aclarar que los dos factores adicionales que consideran estos autores en el modelo se refieren a riesgos específicos de un grupo de activos y, por lo tanto, reflejan riesgos no sistemáticos o diversificables, que se pueden interpretar como ineficiencias del mercado. Se debe tener presente que los modelos multifactoriales han sido testeados empíricamente con resultados muy satisfactorios en cuanto a la eficacia para explicar rendimientos de los activos financieros (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

También aparecieron extensiones de CAPM que incorporaron los momentos de orden superior; por ejemplo el CAPM de tres momentos que incorpora la asimetría (TM-CAPM, por las siglas en inglés de *three-moment CAPM*) a partir del trabajo seminal de Kraus y Litzenberber (1976) y CAPM de cuatro momentos que agrega tanto la asimetría como la curtosis (FM-CAPM, por las siglas en inglés de *four-moment CAPM*) propuesto por Fang y Lai (1997). Estos modelos son descriptos con mayor precisión en el siguiente apartado.

2.2 CAPM de momentos superiores

Las principales críticas al modelo CAPM giran en alrededor de dos tópicos. El primero de ellos vinculado a las ineficiencias del *proxy* utilizado como cartera de mercado. El segundo, que se aborda en este apartado, relacionado al supuesto implícito de que los retornos de los activos siguen una distribución de probabilidad normal. La distribución normal o Gausiana, constituye una de las más importantes distribuciones continuas de probabilidad. Es fundamental en la aplicación de la inferencia estadística en el análisis de datos, ya que las distribuciones de muchas estadísticas muestrales tienden a esta distribución conforme aumenta el tamaño de la muestra. Un gran número de estudios indican que la distribución normal proporciona una adecuada representación, por lo menos en una primera aproximación, de las distribuciones de una gran cantidad de variables físicas. Sin embargo, debe tenerse mucho cuidado al suponer que un fenómeno

determinado sigue una distribución normal sin previa comprobación, la mera suposición puede llevar a errores muy serios como la subestimación de la probabilidad de ocurrencia de valores extremos (Canavos, 1998).

Los momentos de una variable aleatoria X son valores esperados de ciertas funciones de X y pueden ser empleados para caracterizar la distribución de probabilidad de dicha variable. Esto resulta de particular importancia cuando el investigador no tiene certezas sobre la función de densidad asociada a X (Canavos, 1998). El primer momento respecto al origen 0, es conocido como la media aritmética (Mata, 2013):

$$M_{1,0} = \bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad \text{Ecuación 2.1}$$

El segundo momento respecto a la media es la varianza:

$$M_{2,\bar{X}} = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n} = S^2 \quad \text{Ecuación 2.2}$$

Los dos primeros momentos son capturados por el CAPM tradicional. Sin embargo, numerosos activos financieros han evidenciado un comportamiento en sus retornos que distan de la normalidad, con claras asimetrías o un gran número de observaciones sobre las colas de la distribución. Esto ha motivado a los investigadores a incorporar momentos de orden superior para determinar la relación entre el rendimiento y el riesgo (Lal, Mubeen, Hussain & Zubair, 2016). De esta manera, se incorpora la asimetría y la curtosis. La primera corresponde al tercer momento respecto a la media y mide la simetría o la falta de ella en una distribución, la cual se evalúa en relación con el centro de la distribución, marcado por su media aritmética (Mata, 2013).

$$M_3 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^3}{n} \quad \text{Ecuación 2.3}$$

Si a la métrica definida por la ecuación 2.3, se la divide por el cubo de la desviación estándar se obtiene el coeficiente de simetría. Si la distribución es simétrica el coeficiente vale cero, cuando se sesga a la izquierda el valor es negativo y tanto más negativo cuanto más sesgada es la distribución. De manera contraria un coeficiente positivo indica un sesgo a la derecha respecto a media aritmética (Mata, 2013).

La curtosis puede ser medida a través del cuarto momento respecto a la media (ecuación 2.4). La comparación suele hacerse en relación a la distribución normal. Así, se dice que una distribución es mesocúrtica si es tan puntiaguda, según sea como la distribución normal, en tanto que una distribución platicúrtica tiene un pico relativamente bajo en comparación con la distribución normal lo cual implica, además, que los extremos o colas de la distribución se extienden considerablemente hacia los lados. Por su parte, una distribución leptocúrtica es la que tiene un pico prominente al centro (también en comparación con la distribución normal), sus lados bajan en forma marcada y sus extremos no se extienden mucho o, en otras palabras, se extienden menos que en la distribución normal (Mata, 2013).

$$M_4 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^4}{n} \quad \text{Ecuación 2.4}$$

El coeficiente de curtosis, de manera similar al coeficiente de asimetría, se obtiene al dividir el cuarto momento por la cuarta potencia de la desviación estándar. Si la distribución es normal el coeficiente mostrará un valor de 3, leptocúrtica si el coeficiente supera dicho valor o platicúrtica si sucede lo contrario.

De esta forma, varios autores, entre ellos Kraus & Litzenberger (1976) argumentan que cuando los rendimientos de las acciones y del mercado no siguen una distribución normal, el CAPM tradicional no es suficiente para capturar la relación entre el riesgo del mercado y el rendimiento. Encuentran evidencia empírica de que la inclusión de la asimetría al modelo tradicional resulta significativa, verificando en los agentes una preferencia por la asimetría positiva como resulta lógico pensar. En línea con este trabajo, Fang & Lai (1997) incorporan al modelo de tres momentos, la curtosis sistemática dando lugar al CAPM de cuatro momentos (FM-CAPM, por las siglas en inglés de *four-moment* CAPM). Ellos hallan evidencia para el mercado accionario americano, de que en presencia de asimetría y curtosis en la distribución de los rendimientos de los activos, la tasa de rendimiento en exceso se encuentra relacionada no solo con la varianza sistemática (única medida del riesgo sistemático del CAPM tradicional) sino también con la co-asimetría y la co-curtosis. Los inversores requieren, de acuerdo a este esquema, un mayor rendimiento esperado por afrontar los riesgos de mayor varianza y curtosis sistemática mientras que se benefician de la mayor asimetría sistemática positiva, requiriendo un menor nivel de rendimiento esperado.

Otros trabajos han buscado analizar empíricamente el FM-CAPM. Entre ellos se pueden mencionar Hwang & Satchell (1999), que analizan la aplicación de este modelo para los múltiples mercados emergentes, encontrando un mayor poder predictivo de los retornos esperados a partir de la incorporación del tercer y cuarto momento en relación al convencional media-varianza CAPM. En la misma línea Lal, Mubeen, Hussain, & Zubair (2016) testean el modelo para una serie de acciones del mercado pakistaní. Justifican la inclusión de la curtosis y la asimetría al comprobar que los retornos de las acciones no siguen una distribución normal. Indicadores como el R^2 ajustado mostraron un mejor desempeño a través del FM-CAPM. Rinaldo & Laurent (2003) por su parte analizan el grado de ajuste del CAPM tradicional así como el TM-CAPM y FM-CAPM para diferentes tipos de *hedg funds*⁵. Su principal conclusión es que cada fondo posee un perfil de rendimiento riesgo particular, por lo tanto, no pueden ser evaluados en conjunto con un único modelo. Encuentran apropiado emplear un modelo de valuación ajustado a las estrategias de gestión de cada cartera. Por último, se puede mencionar a Christie-David & Chaudhry (2001), quienes evalúan la importancia de la curtosis y asimetría sistemática en la determinación de los rendimientos de futuros de distintos tipos (tasa de interés, *commodities*, minerales y monedas). Detectan que al incluir al tercer y cuarto momento como variables explicativas de los retornos de los futuros, el

⁵ Constituyen una especie compleja de fondos que utilizan estrategias activas para obtener rendimientos diferenciales o *alfas*. Estos son administrados de manera agresiva y emplean derivados como apalancamiento financiero (ventas cortas) con el fin de obtener rendimientos por equiparables o por encima de un comparable (*benchmark*). Cabe destacar que los *hedg* se caracterizan por su complejidad y por ser destinados a inversores institucionales, dado que estos fondos están sujetos a una menor regulación (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna, & Amarilla, 2018).

poder explicativo se incrementa a pesar de no poder explicar con exactitud las relaciones implícitas en el proceso de generación de dichos rendimientos.

La siguiente tabla, muestra algunos trabajos previamente referenciados indicando la metodología empleada así como los resultados obtenidos.

Tabla 2.1: Tabla resumen de metodología y resultados de trabajos previos vinculados a momentos de orden superior.

Autores	Modelos Testeados	Metodología	Resultados
Fang & Lai (1997)	FM-CAPM	Utilizan variables instrumentales para calcular los estimadores insegados que representan las primas por riesgo asociadas a cada variable explicativa.	Encuentran evidencia empírica para el mercado accionario americano para el periodo Enero 1969-Diciembre 1988
Hwang & Satchell (1999),	CAPM, TM-CAPM., FM-CAPM y diferentes combinaciones de los distintos momentos incluidos en los modelos indicados.	Calculan las tasas marginales de sustitución entre la curtosis y la asimetría respecto al riesgo para el inversor americano empleando el método GGM (<i>Generalized method of moments</i>). Luego estos datos se emplean para estimar las primas por riesgo asociado a cada variables independiente.	Hallan un mayor poder predictivo de los retornos esperados a partir de la incorporación del tercer y cuarto momento para los mercados emergentes analizados.
Lal, Mubeen, Hussain & Zubair (2016)	CAPM y FM-CAPM	Realizan regresiones en dos etapas empleando el método de mínimos cuadrados ordinarios para medir el poder predictivo de los modelos analizados.	Indicadores como el R^2 ajustado mostraron un mejor desempeño a través del FM-CAPM para una muestra de 60 empresas cotizantes en el mercado pakistaní para el periodo comprendido entre enero 2007 y diciembre 2013.
Ranaldo &	TM-CAPM y FM-	Al igual que Hwang	Analizan 16 <i>hedge</i>

Laurent (2003)	CAPM	& Satchell (1999) emplean GMM como metodo para llevar adelante las regresiones y testear los modelos.	<i>funds indices</i> desde enero 1990 a Agosto 2002, su principal conclusión se enfoca en la necesidad de emplear un modelo de valuación ajustado a las estrategias de gestión de cada cartera.
Christie-David & Chaudhry (2001)	FM-CAPM	Emplean la metodología de dos etapas realizando regresiones para estimar los coeficientes asociados a cada una de las variables explicativas.	Detectan que al incluir al tercer y cuarto momento como variables explicativas de los retornos de los futuros, el poder explicativo se incrementa. Evaluando 24 tipos de futuros, desde junio 1982 a diciembre 1996.

Fuente: Elaboración propia.

2.3 CAPM de cuatro momentos

En esta sección se desarrolla el CAPM de cuatro momentos a partir de los lineamientos conceptuales de Fang & Lai (1997). El modelo supone que existe n activos riesgosos y solo un activo libre de riesgo, donde los retornos solo consideran las ganancias de capital. El mercado de capitales es perfecto y competitivo, sin impuestos o costo de transacciones e indivisible. Cada inversor busca maximizar su utilidad esperada, que está representada por la media, la varianza, la asimetría y la curtosis de su riqueza final, sujeta a un conjunto de restricciones presupuestarias.

A partir de lo expuesto con anterioridad derivan una serie de ecuaciones para luego aplicar el teorema de la separación que asume que todos los inversores mantienen las mismas expectativas e iguales curvas de utilidad (Cox, Ingersoll & Ross, 1985). Esto implica que todos los inversores seleccionan la cartera de mercado, llevando las condiciones de equilibrio para inversores individuales a un modelo de equilibrio del mercado. De esta manera el CAPM de cuatro momentos se define a partir de la siguiente ecuación:

$$E(R_i) - R_f = \alpha_1 \beta_{i,m} + \alpha_2 S_{i,m} + \alpha_3 K_{i,m} \quad \text{Ecuación 2.5}$$

Donde i denota un activo genérico, m la cartera de mercado y f el activo libre de riesgo, siendo R_i , R_m y R_f sus respectivos rendimientos. Mientras que β , S y K representan el

coeficiente beta, la asimetría y la curtosis sistemática. Las cuales pueden ser calculadas como:

$$\beta_{i.m} = \sum_{t=1}^T \frac{E[(R_{i,t} - \bar{R}_i)(R_{m,t} - \bar{R}_m)]}{E((R_{m,t} - \bar{R}_m)^2)} \quad \text{Ecuación 2.6}$$

$$S_{i.m} = \sum_{t=1}^T \frac{E[(R_{i,t} - \bar{R}_i)(R_{m,t} - \bar{R}_m)^2]}{E((R_{m,t} - \bar{R}_m)^3)} \quad \text{Ecuación 2.7}$$

$$K_{i.m} = \sum_{t=1}^T \frac{E[(R_{i,t} - \bar{R}_i)(R_{m,t} - \bar{R}_m)^3]}{E((R_{m,t} - \bar{R}_m)^4)} \quad \text{Ecuación 2.8}$$

La ecuación 2.6, describe el beta estándar para el CAPM tradicional. Mientras que las ecuaciones 2.7 y 2.8, muestran la co-asimetría y co-curtosis divididas por la asimetría (tercer momento) y la curtosis (cuarto momento) de la cartera de mercado. En el modelo FM-CAPM, la asimetría y la curtosis sistemática deberán ser apreciadas asignando una prima de mercado, tal y como sucede en el CAPM de dos momentos con el beta. Resulta lógico esperar una prima positiva asociada al beta, de manera que el inversor sea compensando con un mayor rendimiento esperado al enfrentar una mayor varianza sistemática. La prima de la asimetría, por su parte, debería ser negativa, siendo la asimetría sistemática positiva, ya que el inversor requerirá un menor rendimiento ante una menor probabilidad de rendimientos inferiores a la media. Mientras que para la curtosis sistemática, la prima de mercado debería ser positiva. El inversor enfrenta una mayor posibilidad de rendimientos extremos, esto puede dar lugar a beneficios o pérdidas al agente que exige mayor compensación ante esta variabilidad (Ranaldo & Laurent, 2003).

Como se puede apreciar en la ecuación 2.5, si el inversor asigna una prima de mercado a $\beta_{i.m}$, $S_{i.m}$ y $K_{i.m}$ entonces los coeficientes alfas (α_1 , α_2 , α_3) deberían ser diferentes de cero. Donde α_1 , puede ser visto como la aversión marginal al riesgo del inversor multiplicada por la varianza de la cartera de mercado. α_2 , constituye la preferencia marginal a la asimetría del inversor multiplicada por la asimetría de la cartera de mercado. Finalmente, α_3 , responde a la aversión marginal por la curtosis multiplicada por la curtosis del *portfolio* de mercado.

3. Metodología

El objetivo de esta sección es caracterizar empíricamente los cuatro momentos de la función de densidad de los rendimientos diarios de los fondos comunes de inversión (FCI) en la Argentina, para el periodo comprendido entre enero 2007 y enero 2018 y estudiar su vinculación a la luz de las teorías existentes dada la importancia creciente de estos instrumentos de inversión colectiva en el mercado local. Se pretende, adicionalmente, evaluar la validez del modelo FM-CAPM. La investigación se aborda bajo un enfoque cuantitativo basada en información secundaria, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional.

La investigación se realiza en base a datos secundarios de diversas fuentes. Se parte de las cotizaciones diarias de las cuota-partes de 511 FCI abiertos cotizantes (se incluyen todo tipo de fondos: renta fija, mixta, variable, Pymes, infraestructura, mercado de dinero, *total return*) en la República Argentina en el periodo comprendido entre enero 2007 a enero 2018⁶. Como *proxy* de la cartera de mercado (*m*) se toma el índice MERVAL⁷, principal índice bursátil del mercado de valores de Buenos Aires.

Las variables de interés más relevantes son el rendimiento de los FCI y de la cartera de mercado, así como su beta, la asimetría y la curtosis sistémica. El rendimiento diario en *t* utilizado para este trabajo es el aritmético para cada activo *i* (Ecuación 2.9) y el rendimiento medio es el promedio de los rendimientos en *t* (Ecuación 2.10).

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1 \quad \text{Ecuación 2.9}$$

$$\bar{R} = \frac{\sum_{t=1}^T R_t}{T} \quad \text{Ecuación 2.10}$$

Beta, asimetría y curtosis sistémica son calculadas siguiendo las fórmulas de las ecuaciones 2.6, 2.7 y 2.8 respectivamente, presentadas en el apartado anterior.

Sistematizando la información anteriormente descripta, se consigue armar una base de datos de serie de tiempo, donde la variable tiempo (*t*) es diaria, presentando datos para 2703 días, desde enero de 2007 a enero de 2018.

En esta etapa la base de datos y los cálculos se estructuran a través de planillas de cálculos de MSExcel®. Previo al estudio en sí mismo, se estima para la serie temporal de los rendimientos de cada fondo y del MERVAL, el coeficiente de asimetría y curtosis, junto con la correlación entre cada uno de los FCI y el índice de mercado. Si el coeficiente de asimetría varía entre 0 y +/-0,5, la distribución de frecuencias para los rendimientos analizados es simétrica, siendo asimétrica positiva moderada si el resultado se encuentra entre 0,5 y 1 y, positiva alta si es superior a 1. En sentido opuesto, se puede afirmar que posee una asimetría negativa moderada con valores entre -0,5 y -1 y negativa alta si es inferior a -1. Respecto al coeficiente de curtosis, un valor de 3 indica una curva mesocúrtica, tal como una serie de datos que sigue una distribución normal. Si el resultado es mayor a este, entonces la distribución es leptocúrtica, y platicúrtica en el caso inverso. Con esto se pretende lograr una primera descripción de los datos a analizar.

Para el estudio propiamente dicho se emplean métodos econométricos válidos para serie de tiempo con el objetivo de analizar la información obtenida. Como herramienta en esta etapa se recurre al *software* econométrico Stata/SE versión 11.1 para realizar el análisis cuantitativo.

⁶ Fuente: Economatica®

⁷ Fuente: Ministerio de Hacienda de la República Argentina: <https://www.minhacienda.gob.ar/datos/>. El índice MERVAL a partir del 18/03/2019 ha cambiado su denominación a S&P MERVAL así como su metodología de cálculo. Esto no afecta los resultados de la presente tesis por analizarse un período anterior a dicha modificación.

En primera instancia se selecciona una muestra de 53 FCI dentro de los 511 disponibles⁸, sobre los cuales se desarrolla el *test* de normalidad de Jarque-Bera. Con esta prueba, se busca determinar si la distribución de los rendimientos de los fondos se ajusta de manera satisfactoria a la distribución normal.

En segundo lugar, se lleva a cabo el análisis de la estacionariedad de las series de tiempo, para ello se aplica la prueba Dickey-Fuller (DF). Su realización permite identificar la potencial presencia de algún tipo de tendencia en las series bajo estudio. Si este fuera el caso, existe la posibilidad de arribar a una regresión que muestra la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las variables cuando, en realidad, el resultado sólo es consecuencia del movimiento tendencial de las series, dando lugar a conclusiones imprecisas (Gujarati & Porter, 2011)

Finalmente, se realizan dos regresiones lineales múltiples por el método de mínimos cuadrados ordinarios. La primera toma a los FCI como unidad de análisis de corte transversal. La variable a explicar se encuentra representada por los rendimientos medios diarios de todos los FCI para el periodo analizado, tomando como variables explicativas al coeficiente beta, la asimetría y la curtosis sistémica, previamente calculados. El objetivo de esta regresión es identificar si los parámetros asociados a cada regresor son estadísticamente diferentes de cero y se comportan de acuerdo a lo previsto por el modelo CAPM de cuatro momentos.

La segunda regresión, se desarrolla a partir de un panel de datos tomando como variable dependiente a los rendimientos diarios de los 511 FCI para el periodo evaluado ($t= 2703$ observaciones). Dentro de las variables explicativas incluimos los rendimientos de nuestro *proxy* de cartera de mercado (índice Merval), junto con el cuadrado y el cubo de la diferencia entre los rendimientos diarios del índice y cada FCI. Adicionalmente se considera el rendimiento diario en exceso por sobre la tasa libre de riesgo⁹ para cada FCI y el tipo de fondo. Esta última, se representa con una variable *dummy* que asume valor 1 para el tipo de fondo correspondiente a cada FCI y 0 para todas las restantes.

4. Resultados

4.1 Caracterización de los cuatro momentos de la función de densidad de los rendimientos de los FCI

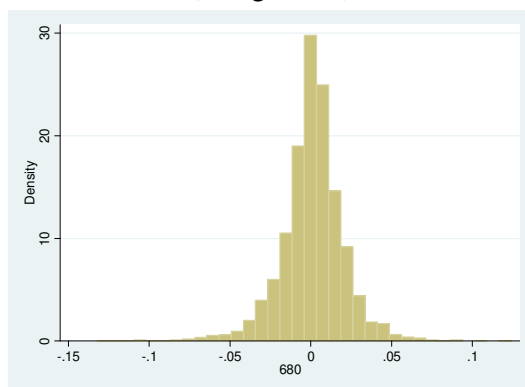
Como se menciona en el marco teórico, una de las principales críticas al modelo CAPM es el supuesto implícito de que los retornos de los activos siguen una distribución normal. En este apartado se pretende analizar el comportamiento de la serie de los rendimientos de los fondos comunes de inversión de la República Argentina así como del índice Merval, elegido como nuestra cartera de mercado.

⁸ La selección se realiza en función al coeficiente de correlación de los rendimientos del FCI y índice Merval (*proxy* de la cartera de mercado) y el número de observaciones, con el objetivo de incorporar la mayor cantidad de datos posibles al análisis.

⁹ Como *proxy* de la tasa libre de riesgo se toma la tasa BADLAR en pesos, por depósitos a plazo fijo de 30 a 35 días de plazo, de más de un millón de pesos, en porcentaje nominal diario para bancos privados.

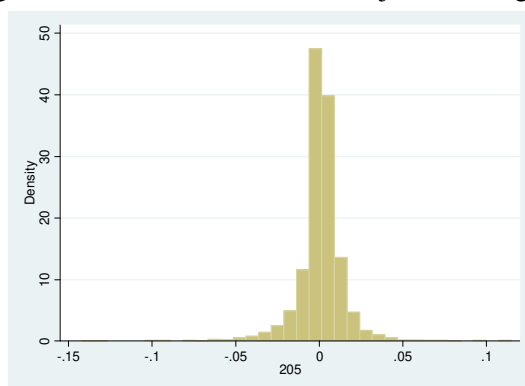
Para llevar adelante este análisis se procede a seleccionar una muestra de 53 fondos dentro de los 511 disponibles. Como se detalla en el apartado anterior, para cada uno de ellos se realiza un *test* de normalidad de Jarque-Bera, encontrándose que ninguno de ellos presenta una distribución normal (ver Apéndice 1). A modo ilustrativo, a continuación se puede observar el histograma de los rendimientos de los fondos 680, 205 y 521¹⁰ correspondientes a renta variable, renta fija y renta mixta, respectivamente.

Gráfico 2.1: Histograma rendimientos FCI renta variable: Goal Acciones Argentinas (código: 680)



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

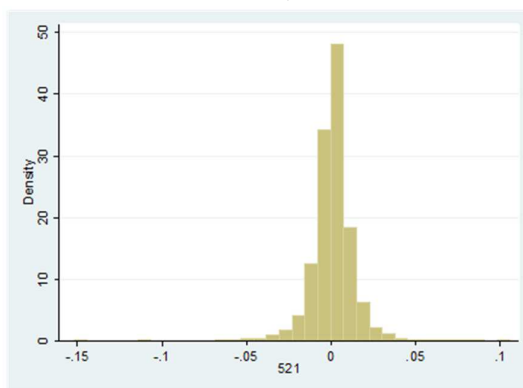
Gráfico 2.2: Histograma rendimientos FCI renta fija: Cma Argentina (código: 205)



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

¹⁰ Código asignado a cada Fondo Común de Inversión abierto en Argentina por la Cámara Argentina de Fondos Comunes de Inversión (CAFCI)

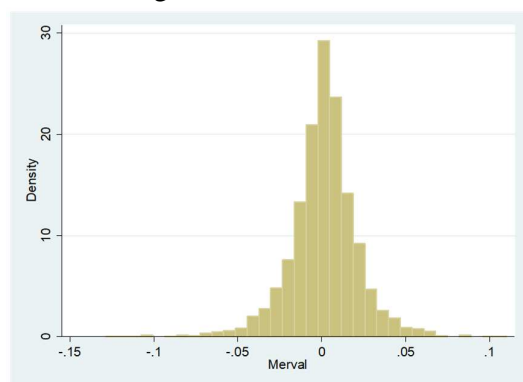
Gráfico 2.3: Histograma rendimientos FCI renta mixta: Pellegrini Integral (código: 521)



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Como puede apreciarse, los rendimientos de los tres fondos presentan distribuciones leptocúrticas con diferencias respecto a la simetría. Mientras que el fondo 680 presenta una distribución simétrica, los fondos de renta fija y mixta muestran una asimetría positiva moderada. Esto indica que los rendimientos no se ajustan a los parámetros de la distribución normal. Lo mismo aplica para el índice Merval. En el gráfico 2.4 se exhibe que si bien su distribución es simétrica, presenta rasgos leptocúrticos, por lo que se puede inferir la no normalidad.

Gráfico 2.4: Histograma rendimientos índice Merval



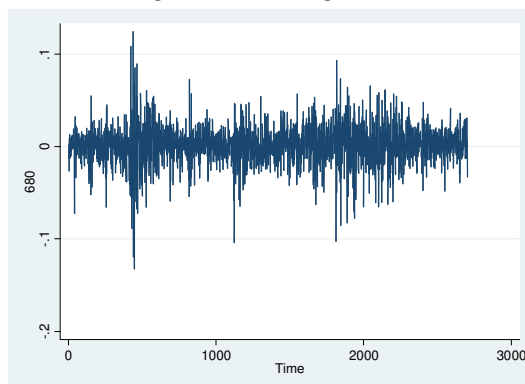
Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Los rendimientos diarios de la totalidad de los fondos evaluados, y los del índice Merval no cumplen con el test de normalidad de acuerdo a Jarque-Bera. Esto refuerza la hipótesis que los modelos que asumen normalidad no son adecuados para mercados financieros como el argentino. De acuerdo a esto, resulta lógica la necesidad de incluir momentos de orden superior al CAPM tradicional, a la hora explicar el rendimiento de los fondos comunes de inversión.

Adicionalmente se realiza la prueba Dickey-Fuller, que permite encontrar resultados homogéneos en términos de estacionariedad. Todas las series testeadas son estacionarias y por lo tanto no poseen raíz unitaria. Esto posibilita realizar futuras regresiones minimizando los riesgos de arribar a resultados espurios. Gráficamente, y nuevamente a

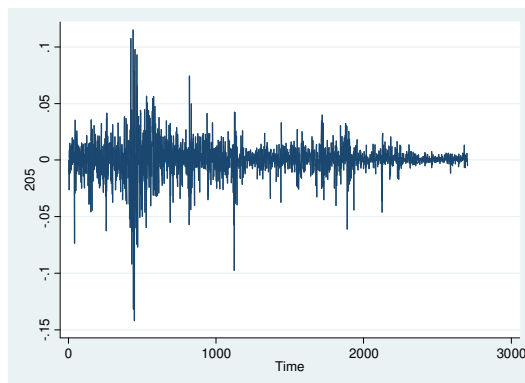
modo ilustrativo, esto puede ser observado a partir de las serie de tiempo de los tres fondos ya presentados.

Gráfico 2.5: Serie de tiempo rendimientos FCI renta variable: Goal Acciones Argentinas (código: 680)



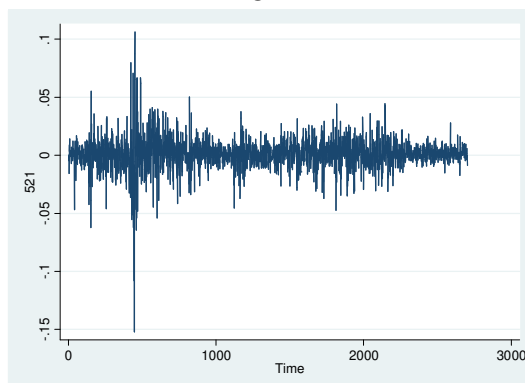
Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Gráfico 2.6: Serie de tiempo rendimientos FCI renta fija: Cma Argentina (código: 205)



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Gráfico 2.7: Serie de tiempo rendimientos FCI renta variable: Pellegrini Integral (código: 521)



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

En la Tabla A.1 del Apéndice 1 se pueden encontrar los resultados de los test efectuados trabajando con un nivel de confianza del 95% para los rendimientos de todos los fondos

analizados, junto con otros parámetros como la asimetría, la curtosis, los tres insumos del FM-CAPM y el coeficiente correlación de cada FCI respecto al índice Merval.

Respecto a la asimetría y la curtosis se presenta el siguiente resumen (Tabla 2.2) expresado en términos porcentuales por tipo de fondo. Es posible apreciar que un 43,25% de los FCI muestra una asimetría positiva alta, donde los de renta fija presentan la mayor significancia con un participación del 24,27% del total. Por otro lado, el 86,89% muestran distribuciones leptocúrticas, donde nuevamente los FCI de renta fija representan el porcentaje mayoritario con un 46,18%.

Tabla 2.2: Resultados de asimetría y curtosis por tipo de FCI

	% por tipo de FCI	Simetrica	Pos Alta	Pos Mod	Neg Mod	Platicurtica	Leptocurtica
Mercado de dinero	7%	0.00%	5.87%	0.20%	0.39%	0.98%	5.48%
Renta fija	52%	7.83%	24.27%	9.00%	10.57%	5.48%	46.18%
Renta variable	13%	9.39%	0.98%	0.98%	0.39%	1.57%	10.18%
PyMes	5%	0.59%	1.37%	0.00%	3.33%	0.20%	5.09%
Renta mixta	19%	1.76%	8.81%	3.33%	4.11%	1.96%	16.05%
Infraestructura	3%	0.78%	0.98%	0.20%	0.59%	0.39%	2.15%
Total Return	2%	0.20%	0.98%	0.00%	0.59%	0.00%	1.76%
Total	100%	20.55%	43.25%	13.70%	19.96%	10.57%	86.89%

Fuente: Elaboración propia

4.2 CAPM de cuatro momentos y el rendimiento de los FCI

A partir de los resultados obtenidos se puede suponer que la inclusión del tercer y cuarto momento, dados por la asimetría y la curtosis deberían resultar significativos para explicar los retornos obtenidos por los FCI para el periodo analizado. De ser así, si se recuerda la ecuación 2.5, el inversor le asignará una prima de mercado al beta, a la asimetría y a la curtosis sistémica de su FCI para poder determinar el rendimiento exigido. Para que suceda esto los coeficientes alfas (α_1 , α_2 , α_3) deberían ser estadísticamente diferentes de cero.

En este punto se procede a efectuar una regresión lineal múltiple que tiene como variable dependiente al rendimiento medio diario de cada uno de los FCI disponibles¹¹ y como variables explicativas a la varianza sistémica medida por beta, la co-asimetría y la co-curtosis.

La matriz de correlaciones (Tabla 2.3) permite observar una elevada relación positiva entre el rendimiento medio observado de los FCI y el beta. En la misma dirección pero con menor intensidad se encuentra al coeficiente de correlación entre el rendimiento y la curtosis sistémica. Por su parte, la co-asimetría manifiesta un coeficiente bajo y signo contrario al esperado. El inversor debería requerir un menor rendimiento para aquellos activos con asimetría positiva, ya que esto aumenta la posibilidad de obtener retornos que superen a la media.

¹¹ Solo se consideran aquellos FCI cuyas cuota-partes hayan cotizado al menos dos veces en el periodo analizado y que por lo tanto puedan evidenciar algún rendimiento en ese lapso de tiempo totalizando 499 FCI.

Tabla 2.3: Matriz de correlaciones

	Rend. Medio	Beta	Co-Asimetría	Co-Curtosis
Rend. Medio	1			
Beta	0.9426	1		
Co-Asimetría	0.0979	0.3021	1	
Co-Curtosis	0.7465	0.7973	0.0904	1

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Tabla 2.4: Resultados de la regresión del modelo FM-CAPM para todos los FCI

Source	SS	df	MS		
Model	7.61632255	3	2.53877418	Number of Obs:	499
Residual	0.566931047	495	0.001145315	F (3,495)	2216.66
Total	8.183253597	498	0.016432236	Prob >	0
				R-squared	0.9307
				Adj R-squared	0.9303
				RootMSE	0.03384

Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P>t	95% Interv. De Confianza	
Beta	0.0678136	0.0013144	51.59	0	0.065231	0.0703961
Co-Asimetría	-0.0105351	0.0006071	-17.35	0	-0.011728	-0.0093422
Co-Curtosis	-0.0270329	0.0051751	-5.22	0	-0.0372008	-0.0168651
Constante	-0.0020319	0.0016349	-1.24	0.215	-0.0052442	0.0011804

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

Los resultados de la regresión muestran un elevado coeficiente R^2 ajustado de 0,93. Esto implica que el 93% del comportamiento de los rendimientos de los FCI es explicado por las tres variables independientes seleccionadas. Los coeficientes asociados a las variables explicativas son estadísticamente distintos de cero con un nivel de confianza del 99%. Sin embargo, se detecta que el signo del parámetro asociado a la co-curtosis es negativo, contrario a lo que se espera de acuerdo al coeficiente de correlación. Conceptualmente, mayor curtosis implicaría la posibilidad de valores extremos, con grandes ganancias o pérdidas para inversor, quien requería en consecuencia un mayor rendimiento esperado. Una posible explicación a este fenómeno podría encontrarse en los resultados de la tabla 2.2. El 52% de los fondos analizados corresponden a renta fija evidenciando en su mayoría distribuciones leptocúrticas con asimetrías positivas elevadas. En consecuencia, se podría inferir que existe una preponderancia de los efectos de la asimetría por sobre los resultados esperados para la curtosis.

Si se analiza en detalle, algo similar ocurre con el coeficiente de la asimetría. El signo del coeficiente coincide con lo que se espera pero no con lo que predecía la matriz de correlaciones, aunque en este caso con una intensidad leve. Esto podría estar evidenciando un problema de multicolinealidad. La misma surge cuando existe un coeficiente de correlación muy alto entre dos o más variables de predicción y puede dar lugar a resultados ambiguos, especialmente respecto a los valores de los coeficientes de regresión estimados (Canavos, 1998). En nuestro estudio, la matriz de correlaciones muestra un coeficiente de 0,79 entre la curtosis sistémica y el beta.

Al realizar la regresión por tipo de fondos (Apéndice 1, Tablas A.2, A.3, A.4, A.5), se observan elevados coeficiente de determinación ajustados para los fondos de renta variable (0,99) y renta fija (0,95), con niveles más bajos para los de renta mixta (0,47) y mercado de dinero (0,44). En todos los casos, los coeficientes asociados a las variables explicativas resultan significativos, aunque se evidencian cambios en los signos de los

valores asociados a la co-asimetría y a la co-curtosis. De este modo, se refuerza la hipótesis de existencia de multicolinealidad entre las variables explicativas.

Por este motivo, se regresan los rendimientos de los FCI alternando los momentos de orden superior normalizados para la cartera de mercado, en pos de comparar los resultados respecto a los obtenidos mediante el modelo FM-CAPM.

Tabla 2.5: Resultados de la regresión del modelo TM-CAPM para todos los FCI

Source	SS	df	MS	Number of Obs:	499
Model	7.58507071	2	3.792535536	F (3,495)	3144.69
Residual	0.59818288	496	0.001206014	Prob >	0
Total	8.18325359	498	0.016432236	R-squared	0.9269
				Adj R-squared	0.9266
				RootMSE	0.03473

Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P> t	95% Interv. De Confianza	
Beta	0.0622446	0.000789	78.89	0	0.0606945	0.0637947
Co-Asimetría	-0.0097061	0.0006014	-16.14	0	-0.0108876	-0.0085245
Constante	-0.0050302	0.0015709	-3.2	0.001	-0.0081167	-0.0019438

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

La tabla 2.5 muestra los resultados para la regresión incluyendo solo a beta y a la co-asimetría como variables explicativas. El R^2 ajustado no es significativamente menor al obtenido para el FM-CAPM (0,9266) pero a diferencia de las regresiones previas, los coeficientes no solo son estadísticamente significativos sino que sus signos coinciden con lo esperado. Los resultados refuerzan la hipótesis de una posible multicolinealidad entre el beta y la curtosis, ya que al excluir esta última variable, los coeficientes de los regresores responden al comportamiento lógico.

Tabla 2.6: Resultados de la regresión del modelo CAPM tradicional para todos los FCI

Source	Ss	df	MS	Number of Obs:	499
Model	7.27090195	1	7.27090195	F (3,495)	3960.8
Residual	0.91235164	497	0.001835718	Prob >	0
Total	8.18325359	498	0.016432236	R-squared	0.8885
				Adj R-squared	0.8883
				RootMSE	0.04285

Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P> t	95% Interv. De Confianza	
Beta	0.0583983	0.0009279	62.93	0	0.0565752	0.0602215
Constante	-0.0058116	0.0019372	-3	0.003	-0.0096177	-0.0020055

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.

La última regresión efectuada (Tabla 2.6) representa al modelo CAPM en su versión tradicional. Su bondad de ajuste es elevada (89%), esto demuestra que la variable beta es realmente significativa al explicar la variación de los rendimientos de los FCI. Sin embargo, al incorporar la co-asimetría, como en el modelo TM-CAPM, la capacidad predictiva se incrementa sensiblemente.

5. Consideraciones finales

Al caracterizar empíricamente los cuatro momentos de la función de densidad de los rendimientos diarios de los fondos comunes de inversión en la Argentina para el periodo comprendido entre enero 2007 y enero 2018, se ha logrado demostrar a partir de *tests* econométricos que su distribución no puede ser considerada normal. De hecho, se encuentra evidencia de asimetría y curtosis, tercer y cuarto momento respectivamente,

que difieren de los parámetros de la distribución normal. La asimetría positiva elevada y la leptocurtosis, constituyen el comportamiento más observado dentro de los FCI, especialmente en el caso de los fondos de renta fija que representan el 52% del conjunto analizado. Es importante destacar que no existen FCI con distribuciones mesocúrticas ni con asimetrías negativas altas. Esto podría indicar resultados satisfactorios en la gestión de los FCI para evitar resultados inferiores a la media, producto del efecto de la diversificación de las carteras de activos.

A partir de este hallazgo, cobra sentido evaluar los resultados que pueda brindar la incorporación de momentos de orden superior al CAPM tradicional, que incluye entre sus supuestos, la normalidad de la distribución de los rendimientos de los activos financieros, que como ya se ha mencionado no se cumple para el mercado local de FCI. Así se procede a incorporar a la asimetría y a la curtosis sistémica.

Mediante regresiones lineales múltiples, se encuentra evidencia de parámetros significativos y elevados niveles de determinación. El principal aporte del presente trabajo resulta ser el planteo de la necesidad de abordar un análisis más detallado que permita estimar de manera correcta las primas de riesgo de mercado asignadas a cada uno de los parámetros del modelo, enfocado en subsanar los problemas de multicolinealidad detectados entre las variables explicativas que conforman el FM-CAPM. De todos modos, los resultados vislumbran que el modelo CAPM de tres momentos aporta capacidad explicativa de los rendimientos de los FCI en la Argentina, mientras que la co-curtosis (cuarto momento) pareciera no adicionar demasiada capacidad predictiva, posiblemente por su alta correlación con el coeficiente beta.

Resulta importante destacar que al realizar una regresión por tipo de fondo, los resultados asociados al coeficiente R^2 ajustado cambian notablemente. Mientras que los fondos de renta variable y fija muestran niveles más altos que para la regresión general, los de mercado de dinero y renta mixta, reducen su poder explicativo. Esto puede estar evidenciando la dificultad de aplicar un mismo modelo de valuación para carteras con distintos tipos de activos y objetivos de inversión.

CAPITULO 3: EL RIESGO

1. Introducción

La elección de un FCI por parte del inversor, así como su administración por parte del *portfolio manager* requiere un análisis y apreciación respecto al riesgo involucrado en la cartera seleccionada. En la siguiente sección se analizarán diferentes métricas de riesgo asociadas potencialmente al valor y por lo tanto al rendimiento de las cuota-partes de los FCI, así como su relación con distintas medidas de diversificación, apalancamiento financiero y liquidez.

Peligro, inseguridad, pueden considerarse sinónimos de riesgo. La Real Academia Española define al riesgo como contingencia o proximidad de daño. En todos los casos, se encuentra relacionado a la posibilidad de consecuencias negativas o contrarias a las esperadas (Sortino & Van de Meer, 1991). En el contexto del análisis financiero, el riesgo aparece vinculado a la incertidumbre en el valor de los activos derivados de cambios en variables como la oferta, la demanda, la tasa de interés y el tipo de cambio, entre otras. A continuación se presenta una revisión de la bibliografía asociada a distintas métricas del riesgo.

2. Marco teórico

Todo modelo de selección de carteras tiene como objetivo principal omitir *portfolios* ineficientes y por lo tanto reducir el número de alternativas de inversión que el decisor debe analizar. Debido a la ausencia de una función de utilidad específica, la identificación de inversiones ineficientes se concentra sobre los criterios de conveniencia y eficiencia. En este sentido el modelo propuesto por Markowitz (1952) para decisiones individuales constituye uno de los más empleados. Basado en el valor esperado y la varianza (E-V) provee simplicidad tanto en su estimación como en la interpretación, esto refuerza su amplia difusión (Hogan & Warren, 1974).

Markowitz (1952) busca identificar cómo los inversores seleccionan y construyen sus portafolios. Como se mencionó se centra en los primeros dos momentos, media aritmética y varianza, de la distribución de probabilidad de los rendimientos del o de los activos financieros. Estos se estiman de acuerdo a las ecuaciones 2.1 y 2.2 presentadas en el capítulo anterior. Para el caso de un portafolio p , compuesto por n activos el rendimiento y su riesgo son estimados por las siguientes ecuaciones.

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n E(r_i) * X_i \quad \text{Ecuación 3.1}$$

$$\sigma(R_p) = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j cov(r_i; r_j)} \quad \text{Ecuación 3.2}$$

La ecuación 3.1 refleja el rendimiento esperado del portafolio, estimado como la suma ponderada del rendimiento esperado de cada activo por su participación relativa. El desvío estándar del rendimiento de la cartera (ecuación 3.2) está dado por la suma de las

covarianzas entre los activos. Esta medida, indica el grado de variación conjunta de dos variables aleatorias respecto a sus medias. La covarianza de los rendimientos de un activo respecto a sí mismo representa la varianza de este último.

En principio se analiza la regla de decisión por la cual, el inversor, debería maximizar el valor actual (o capitalizado) de los retornos futuros. Esta regla es rápidamente descartada, ya que no lleva, necesariamente, a priorizar una cartera diversificada por sobre una no diversificada. Sin embargo, al introducir como variable de decisión a la varianza, el inversor se encuentra obligado a diversificar de manera positiva. El agente podría incluir una gran cantidad de instrumentos dentro de su cartera con el objetivo de reducir la variabilidad, pero si estos presentan una alta correlación positiva, el resultado no sería el esperado. Por lo tanto, deberá buscar activos cuya covarianza sea baja, logrando el objetivo último perseguido al diversificar. En este sentido la regla E-V establece que el inversor determinaría la composición de su *portfolio* de manera eficiente seleccionando la cartera de máximo rendimiento para una varianza determinada. Se incorpora de este modo una medida de riesgo dentro de la decisión de inversión. Esto no implica que se elimine la posibilidad de elegir solo un activo, si este posee un alto rendimiento con muy baja variabilidad. Pero en su mayoría las carteras eficientes seleccionadas bajo este criterio presenta mayor probabilidad de ser diversificadas (Markowitz, 1952).

Como se mencionó en la sección anterior, la incorporación del activo libre de riesgo permite identificar la OPRA y la CML, donde la composición final de la cartera dependerá de la aversión al riesgo del inversor. A medida que esta se reduce aumenta la participación sobre la cartera de mercado, incluyendo apalancamiento a la tasa libre de riesgo.

A partir de este punto, Sharpe (1964) y Lintner (1965) logran transformar el modelo de decisiones individuales planteadas por Markowitz a un modelo de equilibrio general, CAPM. Este incorporando como principal métrica del riesgo al coeficiente beta (β), definido por la ecuación número 2.6, medida que solo tiene en cuenta el riesgo que no puede ser eliminado por diversificación. A pesar de la diferencia en los riesgos considerados, la métrica sigue estimándose a partir de los primeros dos momentos de la distribución de probabilidad.

Se ha destacado el fenómeno de ausencia de normalidad en numerosos activos financieros, que presentan asimetría y curtosis en sus rendimientos (Lal, Mubeen, Hussain & Zubair, 2016). Esto ha motivado críticas en relación al desvío estándar como medida de riesgo. En principio el desvío estándar constituye una medida que captura el riesgo asociado al alcanzar la media pudiendo esto no estar relacionado con rendimientos negativos, que reducen la utilidad del inversor (Sortino & Van de Meer, 1991). La ecuación 3.3 presenta una media alternativa de riesgo, conocida como el desvío semi-estandar, donde R_n representa el rendimiento del activo o cartera analizada y μ la media de los rendimientos esperados. De esta manera considera como riesgosas solo aquellas observaciones que fallan en alcanzar la media para un período seleccionado que es empleado como referencia.

$$\sigma_{semi} = \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (\text{Min}(R_i - \mu), 0)^2} \quad \text{Ecuación 3.3}$$

En línea con esta medida y como una versión más acotada de la misma, la ecuación 3.4 introduce al desvío estándar negativo, donde *Minimal Acceptable Return (MAR)* equivale a un retorno mínimo requerido para alcanzar un objetivo de inversión establecido. De esta manera la minimización del *downside risk*, se enfoca en la reducción de pérdidas mientras que la varianza tradicional considera resultados positivos y negativos como indeseables. En este sentido, esta medida alternativa, es consistente con una mentalidad de negocios donde el riesgo es percibido como la imposibilidad de alcanzar un rendimiento mínimo permitiendo al inversor ser conservador en relación a las pérdidas y agresivo respecto a los retornos que superen el umbral fijado (Hogan & Warren, 1974). Si es posible identificar un MAR de manera indiscutible, se es posible distinguir entre aquella volatilidad positiva y la negativa asociada a un menor nivel de utilidad (Sortino & Van de Meer, 1991).

$$\sigma_{neg} = \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (\text{Min}(R_i - \text{MAR}), 0)^2} \quad \text{Ecuación 3.4}$$

Hogan y Warren (1974) logran demostrar que la estructura fundamental del CAPM desarrollado por Sharpe y Linter, se mantiene al reemplazar al desvío estándar por el desvío negativo como medida del riesgo del *portfolio*.

En 1973 se inicia una nueva etapa en el análisis y medición de riesgos. En ese año, aconteció el colapso del sistema de tipo de cambio fijo de Bretton Woods y la publicación de la fórmula de Black-Scholes para la valoración de opciones. A partir de este año se registra un crecimiento considerable de instrumentos derivados, orientados principalmente a mitigar la volatilidad de las tasas de interés y de tipo de cambio, en un mundo caracterizado por la libre flotación de las monedas, un incremento en el comercio internacional y la vinculación financiera entre las empresas a nivel mundial que aumenta considerablemente la negociación de activos e instrumentos financieros. En este contexto las ideas subyacentes a la fórmula de Black-Scholes proveen un marco teórico y un set de herramientas muy interesantes para la medición y la administración del riesgo (Linsmeier & Pearson, 1996).

Como resultado de estas tendencias, un mayor número de compañías construyeron carteras complejas, compuestas por un gran número de activos, mayoritariamente instrumentos de corto plazo y derivados, donde la magnitud del riesgo asumido con el *portfolio* no es explícita. Esto generó la demanda de medidas de riesgo de mercado tal como el valor en riesgo (*value at risk-VAR*). El VAR representa una medida estadística de las posibles pérdidas de una cartera, ante movimientos normales del mercado. Específicamente considera un nivel de probabilidad o confianza x y un periodo de tiempo t , de manera que el VAR de ese portafolio o empresa, constituye el nivel de pérdidas máxima durante x por ciento de los t días siguientes, en condiciones normales

de mercado. La probabilidad de corte así como el plazo de tenencia, dependen de la naturaleza de la inversión y de elecciones arbitrarias vinculadas a las preferencias ante el riesgo del comité o del responsable de la administración del riesgo (Linsmeier & Pearson, 1996).

La identificación de las tasas y precios que afectan el valor de la cartera, variables de mercado, constituyen el paso inicial para las estimación de VAR, así como cualquier otra métrica cuantitativa de riesgo de mercado. La identificación de un número reducido de variables de mercado relevantes es fundamental para simplificar la estimación de las medidas de riesgo. La dependencia del *value at risk* de un número reducido de factores de riesgo permanecerá explícito en la simulación histórica y de Monte Carlo, siendo implícito en la metodología delta normal (Linsmeier & Pearson, 2000).

El método delta-normal, se basa en el supuesto que las variables de mercado subyacentes en los instrumentos que componen el *portfolio* siguen una distribución normal. A partir de este supuesto es posible estimar la distribución de las pérdidas y ganancias de la valuación de mercado de la cartera, que se asume mantiene la normalidad. La desviación estándar de los cambios en el valor del portafolio depende de la desviación estándar del valor de los activos que los componen y de sus correlaciones. Para poder estimar la desviación estándar, la mayoría de los sistemas de administración de riesgo identifican un set de k variables de mercado (tasa de interés, precios, entre otros) que representan la mayor parte de los cambios en el valor de la cartera. Luego para cada variable se determina una posición, por ejemplo un bono cupón cero asociado a una tasa de interés específica, es decir expuesto a solo una variable de mercado. Esta nueva cartera tiene la misma exposición a los factores relevantes del mercado y por lo tanto permite capturar su riesgo. Este procedimiento se denomina *risk mapping* (Linsmeier & Pearson, 2000).

$$VAR = W_0 * \alpha * \sigma_p * \sqrt{\Delta t} \quad \text{Ecuación 3.5}$$

La ecuación 3.5 expresa el calculo del VAR bajo esta metodología, donde W_0 representa el valor del portafolio en el momento cero, α el coeficiente estandarizado para un determinado nivel de probabilidad, σ_p el desvío estándar diario del portafolio y t el horizonte temporal planteado para el VAR.

Las restantes dos metodologías se encuentran basadas específicamente en el comportamiento pasado de los factores de riesgo de mercado identificados. La simulación histórica busca emplear los cambios históricos en las tasas y precios de los activos para construir una distribución potencial de las futuras pérdidas y ganancias de la cartera a evaluar. Así la distribución se construye en base a las tenencias actuales y los posibles cambios en los factores de riesgo experimentados en los últimos n períodos, que usualmente representan días (Linsmeier & Pearson, 2000). La principal dificultad de este método se encuentra asociada a disponer información sobre los cambios en los precios y suponer que la composición de la cartera permanece intalterable. Por su parte la simulación de Monte Carlo, en lugar registrar los últimos movimientos en los factores de riesgo, parte de asociar la distribución de probabilidad que se considera captura o representa de la mejor manera a los cambios en dichas variables. Estos cambios

hipotéticos en los precios y tasas, dan lugar a cambios también hipotéticos en el valor de *portfolio* generando una distribución a través de la cual se estima el *value at risk* (Linsmeier & Pearson, 2000).

Los dos métodos asociados a simulaciones capturan adecuadamente la presencia de opciones o instrumentos con opcionalidad dentro del portafolio evaluado. Sin embargo, el método delta-normal funciona de manera satisfactoria para carteras con participaciones menores de este tipo de activos. La principal limitación descansa en el *risk mapping*, que generalmente reemplaza a las opciones por posiciones delta equivalentes del subyacente, capturando de este modo el efecto delta, pero no el gamma. De esta manera, la aproximación lineal no reconoce adecuadamente los cambios en los precios de las opciones al cambiar las tasas y precios (Linsmeier & Pearson, 2000). La suposición de que los rendimientos de los activos y por lo tanto la cartera a analizar siguen una distribución normal no encajaría con el comportamiento claramente asimétrico que presentan los rendimientos de los derivados como las opciones.

El VAR en sus distintas variantes, se basa en información histórica, esto presupone una limitación como métrica de riesgo ya que lleva implícito el supuesto que los precios y mercado mostrarán el mismo comportamiento que se evidenció con anterioridad. En el método delta-normal, adicionalmente, se incorpora el supuesto de normalidad que como se ha mencionado reiteradas veces parece distar del comportamiento observado en los rendimientos de muchos activos financieros. Por estos motivos, esta herramienta forma parte de un conjunto de instrumentos empleados por los responsables de la mesa de negociación y de los operadores a la hora de evaluar sus operaciones. En este sentido suele ser complementado con pruebas de estrés que básicamente buscan responder al interrogante: Cuando se excede el VAR, ¿cuán grande puede ser la pérdida? En general consiste en análisis de escenarios que plantean condiciones extremas de mercado, brindando información útil al responsable de administración de la cartera o de riesgo para replantear sus estrategias. Por lo tanto, el desarrollo del experimento depende en gran parte de la experiencia y el entendimiento del administrador para plantear estos escenarios (Linsmeier & Pearson, 2000).

Teniendo en cuenta los vínculos a analizar en este capítulo, se procede a describir brevemente la relación teórica entre el riesgo y algunas variables relevantes como la liquidez, el tamaño de los patrimonios bajo administración, el rendimiento, la diversificación y el apalancamiento.

Las métricas de riesgo identificadas en este apartado constituyen estimaciones cuyo principal insumo está dado por observaciones de los precios de mercado asociados a los activos evaluados. A pesar de la importancia asociada a dichas cotizaciones, los modelos no suelen incluir ajustes por riesgo de liquidez. Un volumen considerable de operaciones, medido no solo en términos monetario sino también en número de operaciones, permite que las expectativas de los agentes sean rápidamente reflejadas en los precios. Esto los convierte en reales valores de mercado que incorporan la información disponible y por lo tanto su variación muestra el riesgo asociado a la inversión. Sin embargo, en mercados o activos donde la liquidez es reducida, las cotizaciones pueden presentar

escasa variación principalmente por ausencia de operaciones. Esto incorpora incertidumbre tanto para la demanda como para la oferta que difícilmente puede prever con precisión los precios a los que finalmente se negociarán los activos. De esta manera, las variaciones pueden ser abruptas, la escasa negociación convierte al precio en la única variable de ajuste del mercado dando lugar a resultados difíciles de capturar por las medidas tradicionales y en consecuencia más riesgos para el inversor, planteando una relación inversa entre la liquidez y el riesgo del activo o cartera en cuestión.

Al igual que la liquidez, el tamaño de los patrimonios administrados, puede constituir una fuente adicional de riesgo usualmente no alcanzada por los indicadores. Un mayor volumen monetario genera economía de escala como consecuencia de menores costos de transacciones y operativos, mejorando los rendimientos y reduciendo los riesgos de repago o de disponibilidad de fondos para los inversores.

Por otro lado, en todas las medidas evaluadas sí se encuentra manifiesto un vínculo directo entre el riesgo y el rendimiento. Tanto la CML como la SML del modelo CAPM, presentan una relación lineal y positiva entre la unidad representativa del riesgo, el desvío estándar o el coeficiente beta, y el rendimiento observado o esperado. Esto resulta lógico bajo el supuesto de un inversor adverso al riesgo, que solo estará dispuesto a enfrentar mayor incertidumbre ante la posibilidad de un rendimiento esperado mayor.

Por su parte, la teoría de la cartera (Markowitz, 1952) ha logrado, a través de la inclusión de la varianza del *portfolio* incorporar a la diversificación como un factor a priorizar con vistas a aprovechar los beneficios derivados de las correlaciones entre los rendimientos de los activos. Es así que no se valora cualquier tipo de diversificación, sino aquella que a partir de la inclusión de un nuevo valor logre reducir la variabilidad del conjunto de la cartera. Todas las medidas que basan su estimación en al menos los primeros dos momentos de la función de distribución de los rendimientos de portafolios manifiestan la misma relación negativa entre el riesgo y la diversificación.

Por último, como se ha mencionado la posibilidad de incorporar el activo libre de riesgo como instrumento de inversión o financiamiento da lugar a construir la curva CML. Así se muestra conceptualmente la posibilidad de endeudarse a la tasa libre de riesgo e incrementar la tenencia sobre OPRA ubicándose en la zona de *borrowing portfolios*. En esta zona el rendimiento esperado es superior al asociado a OPRA, como contrapartida el riesgo es también superior explicitando el vínculo positivo entre el apalancamiento y el riesgo. Al endeudarse el inversor se compromete a repagar un importe fijo con prioridad, si el rendimiento obtenido supera al costo de la deuda, el residual es capturado por el deudor. Sin embargo, si los rendimientos son más bajos la pérdida será mayor a la esperada sin deuda. En consecuencia, la volatilidad de los rendimientos se incrementa aumentando el riesgo asociado.

3. Metodología

El objetivo de esta sección es evaluar diferentes medidas de riesgo para los rendimientos diarios de los fondos comunes de inversión en la Argentina, para el periodo comprendido entre enero 2007 y diciembre 2017 y estudiar su relación con diferentes métricas propias de diversificación, apalancamiento, tamaño, liquidez y rendimiento. La investigación se aborda bajo un enfoque cuantitativo basada en información secundaria, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional.

La investigación se realiza en base a datos secundarios de diversas fuentes. Se parte de las cotizaciones diarias de las cuota-partes de 498 FCI abiertos cotizantes en la República Argentina en el periodo comprendido entre enero 2007 a diciembre 2017, para los cuales adicionalmente se dispone de información de la composición mensual de la cartera¹² totalizando 132 observaciones para cada FCI y su cartera. Al igual que en la sección anterior el índice Merval¹³ se utiliza como *proxy* de la cartera de mercado (m). Mientras que la tasa BADLAR¹⁴ (*Buenos Aires Deposits of Large Amount*) es empleada como referencia de una tasa libre de riesgo. La información se organiza en un panel de datos, con un total de 31.636 observaciones, ya que no todos los fondos presentan cotizaciones para el periodo de análisis completo.

Considerando los rendimientos aritméticos diarios en t para el FCI i de acuerdo a la ecuación 2.9, se estiman diferentes métricas de riesgo que se proceden a describir a continuación. La primera de ellas es el desvío estándar, donde FCI_{im} representa el desvío estándar diario para el fondo i en el mes m , siendo r_i y \bar{r} , los rendimientos diarios y medios para el mes en cuestión, respectivamente.

$$\sigma(FCI_{im}) = \sqrt{\frac{\sum(r_i - \bar{r})^2}{n}} \quad \text{Ecuación 3.6}$$

Empleando esta variable se estima el *Value at risk* diario para cada uno de los FCI en los meses evaluados. En la ecuación 3.7 se observa como el patrimonio neto del fondo i en el mes m es multiplicado por el coeficiente α de una distribución normal para un nivel de confianza del 95%, por el desvío diario correspondiente al mes analizado.

$$VAR(FCI_{im}) = PN_{im} * \alpha * \sigma_{im} \quad \text{Ecuación 3.7}$$

La ecuación 3.8 introduce la tercera variable asociada al riesgo del trabajo. En esta variante del desvío estándar solo se consideran riesgosos aquellos rendimientos diarios del fondo i en el mes m que sean inferiores a la media observada para este fondo en ese mes.

$$\sigma_{semi}(FCI_{im}) = \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (\text{Min}(r_{im} - \mu_{im}), 0)^2} \quad \text{Ecuación 3.8}$$

¹² Fuente: Economática®

¹³ Fuente: Ministerio de Hacienda de la República Argentina: <https://www.minhacienda.gob.ar/datos/>

¹⁴ Fuente: Banco Central de la República Argentina, tasa de plazo fijo de 30 a 35 días por montos superiores al millón de pesos para bancos privados.

De manera similar se consideran dos medidas de desvío estándar negativo. La primera de ellas toma como MAR a la tasa libre de riesgo, que como se ha mencionado se elige a la tasa BADLAR. La segunda fija un umbral mayor a cero. De esta manera solo se considera para la estimación del desvío aquellos rendimientos del fondo i para el mes m que sean inferiores al nivel objetivo fijado.

$$\sigma_{neg}(FCI_{im}) = \sqrt{n^{-1} \sum_{i=1}^n (\text{Min}(r_{im} - \text{MAR}), 0)^2} \quad \text{Ecuación 3.9}$$

En la ecuación 3.10 se presenta una medida de riesgo ya empleada en el capítulo anterior, el coeficiente beta. En esta sección la estimación es mensual tomando los rendimientos diarios, así como la media del mes m para cada uno de los fondos i y la cartera de mercado m para cada uno de esos meses m .

$$\beta_{i,m} = \sum_{i=1}^n \frac{E[(R_i - \bar{R}_i)(R_m - \bar{R}_m)]}{E((R_m - \bar{R}_m)^2)} \quad \text{Ecuación 3.10}$$

A partir de la composición de las carteras de los FCI, para el periodo considerado, se estiman diferentes medidas de diversificación, apalancamiento, tamaño, liquidez y rendimiento aritmético diario. Estas medidas surgen de un trabajo anterior orientado a desarrollar un índice multifactorial para la evaluación del desempeño financiero de fondos comunes (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

Se incorporan dos medidas de diversificación. La primera de ellas considera el número de activos que componen la cartera del fondo. La medida es calculada como la sumatoria de la cantidad de activos empleados por el fondo, con una participación positiva en el portafolio durante el periodo bajo análisis. La ecuación 3.11 indica su cálculo

$$D_{1,i} = \sum_{a=1}^n Q_{ai} \text{ Si } X_{a,i} > 0 \quad \text{Ecuación 3.11}$$

La ecuación 3.12 presenta la segunda métrica de diversificación, en este caso monetaria, a través de la inversa del índice de Herfindahl e Hirschman (IHH)¹⁵. La medida se adaptó para medir la concentración de familias de activos en la cartera, al elevar las participaciones de las familias de activos al cuadrado y sumarlas. Las participaciones en este caso se calculan sobre valores monetarios totales invertidos por el fondo en esa familia de activos sobre el patrimonio total de la cartera en ese plazo, para luego ser expresados en tanto por uno.

$$D_{2,i} = \frac{1}{IHH} = \frac{1}{\sum_{f(a)=1}^n X_{f(a)}^2} \quad \text{Ecuación 3.12}$$

¹⁵ El Índice de Herfindahl-Hirschman es una medida de concentración económica. A mayor índice, la estructura de mercado es más concentrada y por lo tanto, menos competitiva.

Donde $X_{f(a)}^2$ representa la participación en la cartera del fondo correspondiente a la familia de activos $f(a)$, elevada al cuadrado (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

La liquidez es evaluada a partir de las horas de liquidación del fondo, incorporando de esta manera la facilidad para deshacerse de la participación en la cartera. Mayor número de horas implica una menor liquidez y disponibilidad del capital invertido (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

$$PL_i = h_i \quad \text{Ecuación 3.13}$$

Se incluye el apalancamiento financiero como medida de endeudamiento, estimado como el ratio entre los pasivos promedios de fondo i (\bar{P}_i) sobre el patrimonio neto del fondo i (\bar{PN}_i) (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018). En este trabajo los pasivos no solo incluyen deuda, sino también posiciones cortas asumidas a través de derivados financieros como las opciones.

$$A_i = \frac{\bar{P}_i}{\bar{PN}_i} \quad \text{Ecuación 3.14}$$

Finalmente se incorpora una variable que mide el tamaño del fondo asociado a las unidades monetarias del patrimonio neto promedio de la cartera de inversión durante el período bajo análisis. Resulta esperable una relación inversa entre el riesgo y el tamaño del FCI.

$$T_i = \bar{PN}_i \quad \text{Ecuación 3.15}$$

Como se mencionó, los datos son organizados en forma de panel identificando: mes evaluado, número de cada FCI, tipo de fondo, valores para las 6 métricas de riesgo, rendimiento diario aritmético para cada mes y las 5 variables descriptivas seleccionadas. Con esta estructura se estima una matriz de correlaciones entre las medidas de riesgo y descriptivas. Posteriormente se desarrolla una regresión lineal múltiple donde el apalancamiento, las dos medidas de diversificación, el plazo para liquidar y el tamaño representan las variables independientes, siendo cada una de las métricas de riesgo la variable dependiente. Adicionalmente se consideran también como variable explicativa el tipo de fondo, siendo esta una variable *dummy* que asume valores 1 cuando el fondo pertenece al tipo de fondo asociado a la variable y 0 para el resto de los tipos de fondos. Esto se realiza para todas las variables a excepción de los FCI de renta fija (categoría base) para evitar la colinealidad perfecta. Los mismos análisis son efectuados para las variables agregadas a través de un promedio por mes y por tipo de fondo, que totalizan 924 observaciones.

Adicionalmente se plantea una regresión lineal entre el rendimiento y cada una de las variables de riesgo.

La Tabla 3.1 presenta la matriz de correlaciones esperadas entre las métricas de riesgo y las medidas de apalancamiento, diversificación (física y monetaria), el plazo de liquidación, el tamaño, así como el rendimiento diario. El apalancamiento y el plazo de

liquidación guardarían una relación directa con el riesgo del fondo. Mayor apalancamiento asume una mayor variabilidad de los rendimientos y por lo tanto mayor riesgo. Por otro lado, el plazo para liquidar, se asocia con los instrumentos que componen la cartera y con su horizonte de inversión. Así carteras compuestas por acciones o bonos con larga *duration* requieren mayor cantidad de horas para acreditar los rescates que aquellos FCI de *Money Market*. Con una relación esperada inversa encontraremos a las medidas de diversificación y al tamaño. Mayor diversificación permitiría aprovechar las ventajas de la covarianza entre los instrumentos y reducir el impacto negativo de un mal resultado en algunos de los activos que componen la cartera, mientras que a mayor tamaño existe un menor riesgo de repago y disminuye las necesidades de la administración del fondo de liquidar sus activos a cualquier precio ante la necesidad de cubrir las solicitudes de rescate de fondos de los inversores. Esto último no aplicaría para el VAR por tratarse de una medida de riesgo absoluta. De esta forma, un crecimiento en el patrimonio bajo administración daría lugar a un incremento en el valor en riesgo. Una relación particular puede originarse entre las medidas de diversificación y el coeficiente beta. Dado que este último supone un inversor diversificado, no deberíamos esperar un menor riesgo medido por esta variable al incrementar la diversificación de la cartera.

Tabla 3.1: Matriz de correlaciones esperadas

	<i>Apalancamiento</i>	<i>D-Física</i>	<i>D-Inv HH</i>	<i>Plazo liquidación</i>	<i>Tamaño</i>
<i>Desvío Estándar</i>	+	-	-	+	-
<i>D-Semivar</i>	+	-	-	+	-
<i>D-Mar=rf</i>	+	-	-	+	-
<i>D-Mar=0</i>	+	-	-	+	-
<i>Beta</i>	+	?	?	+	-
<i>VAR</i>	+	-	-	+	+

Fuente: Elaboración propia

En relación al rendimiento, lógicamente se espera una relación positiva. Donde mayores niveles asumidos de riesgo, sean compensado con un mayor rendimiento observado.

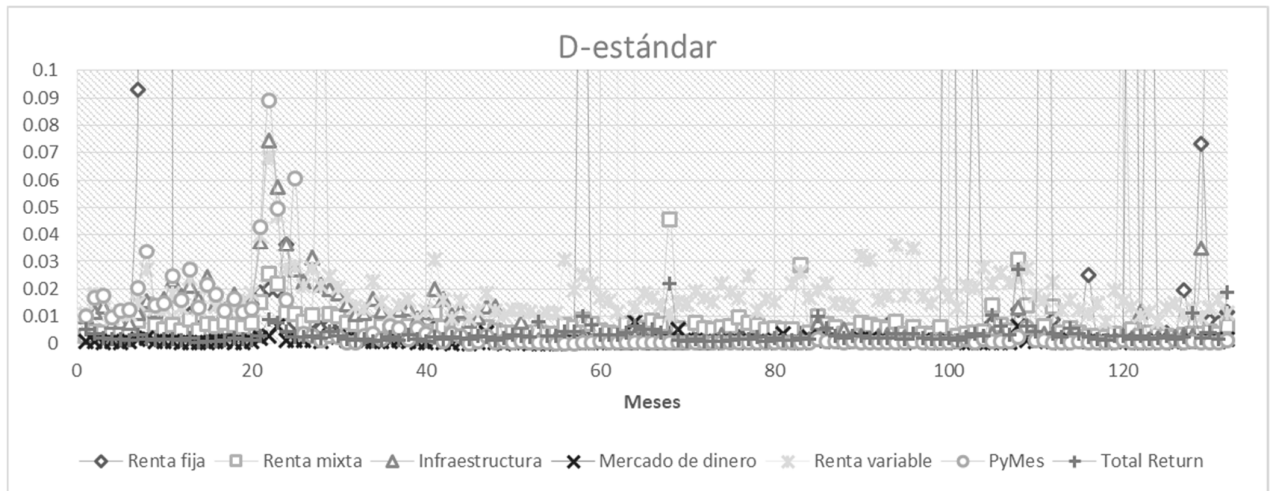
4. Resultados

Previo a la estimación de las correlaciones se analizan gráficamente al desvío estándar, el VAR, el desvío semi-estándar, el desvío negativo en dos versiones, la primera de ellas tomando a la tasa libre de riesgo como MAR y la segunda con un umbral igual a cero y el coeficiente beta. Adicionalmente se presenta el comportamiento de los atributos descriptivos de los FCI. Estos son el apalancamiento, la diversificación con sus dos medidas descriptas en la metodología, el tamaño y la liquidez y finalmente el rendimiento observado.

Al analizar el desvío estándar por tipos de fondos, se observa un desvío estándar promedio diario inferior a 0,03, siendo los fondos de renta variable y mixta los de mayor volatilidad, como se puede apreciar en el gráfico 3.1. Se identifican algunas excepciones con valores extremos para fondos de renta fija durante agosto, septiembre y

octubre de 2007 así como los de renta variable en marzo 2012, septiembre 2013 y abril 2015.

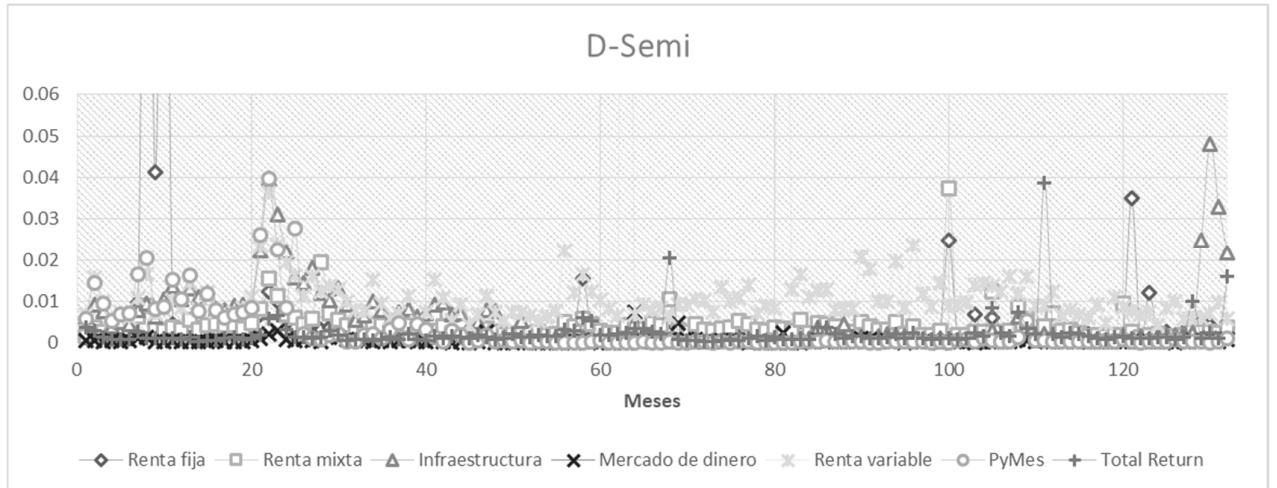
Gráfico 3.1: Serie de tiempo desvío estándar promedio por tipo de FCI.



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Algo similar ocurre si evaluamos el comportamiento del desvío semi-estándar, sin embargo la volatilidad es inferior al desvío estándar, con niveles en su mayoría cercanos a 0,02. Esto nos indicaría que en los rendimientos de los FCI logran superar a su media, reduciendo la variabilidad medida por este indicador.

Gráfico 3.2: Serie de tiempo desvío semi-estándar promedio por tipo de FCI.

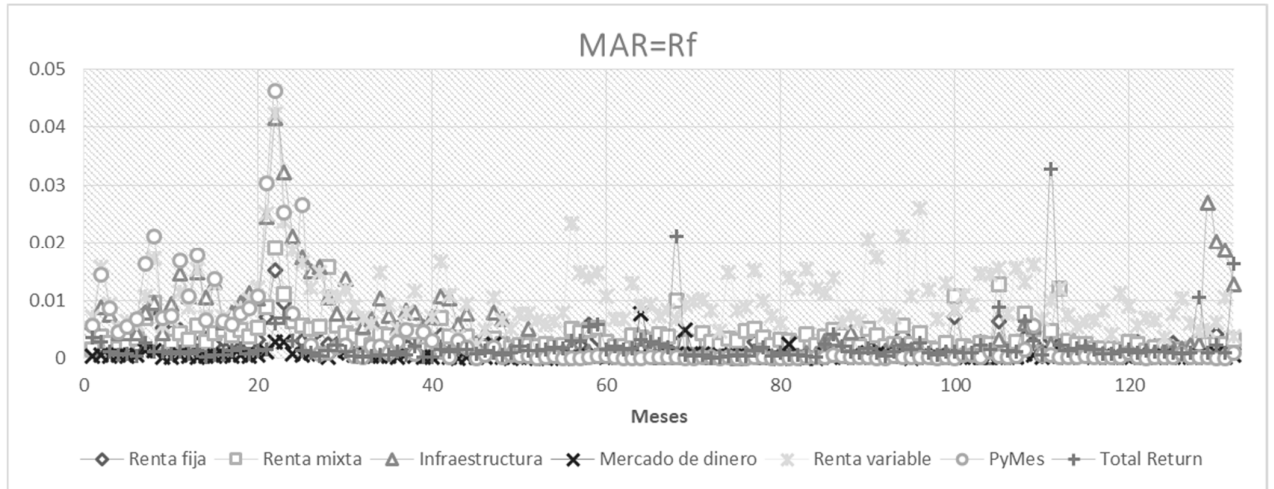


Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Los siguientes dos gráficos presentan los resultados para el desvío negativo con dos niveles de MAR, el primero igual a la tasa libre de riesgo y el segundo, con un umbral igual a cero. La similitud en su comportamiento puede encontrarse en la baja tasa libre de riesgo, que expresada en términos diarios presentó en el período analizado un nivel promedio de 0,045%. El comportamiento es similar, salvo valores extremos para algunos meses específicos para algunos fondos de infraestructura, Pymes y renta variable, esta métrica no supera el 0,02. La mayor volatilidad se observa en los FCI de

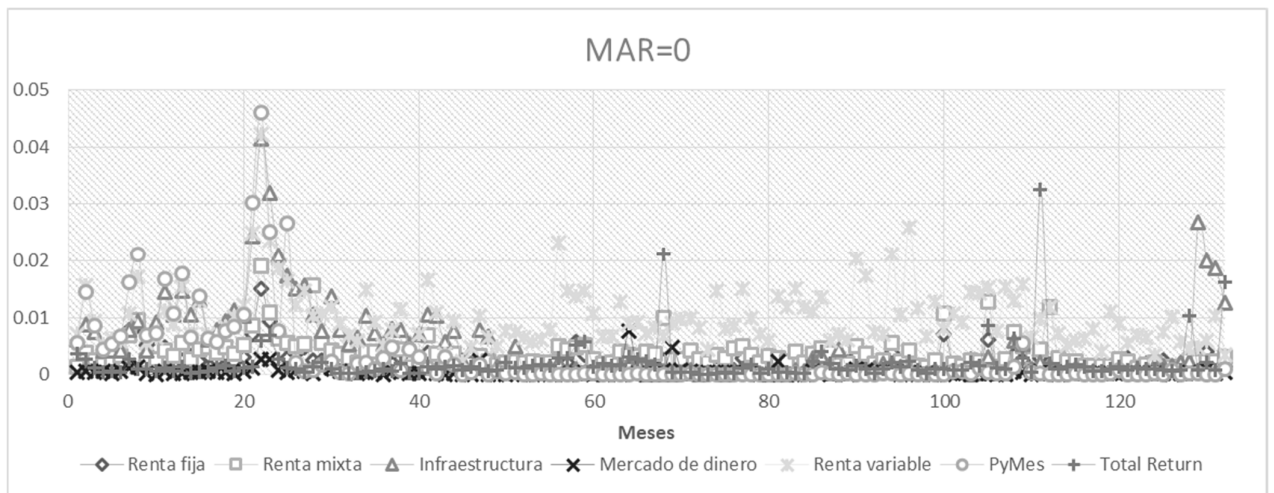
renta variable, esto podría resultar lógico si se tiene en cuenta que este tipo de fondos suele orientarse a mediano o largo plazo por lo que los rendimientos diarios por mes pueden presentar mayor variación y por lo tanto dificultad para cubrir un umbral mínimo en dicho plazo. Por otro lado, resulta probable que su *benchmark* no esté relacionado a una tasa de interés como la BADLAR empleada como *proxy* de la tasa libre de riesgo y en consecuencia, el comportamiento de su rendimiento no se oriente a superar dicha tasa y aún menos en los plazos evaluados.

Gráfico 3.3: Serie de tiempo desvío negativo con $MAR=RF$ promedio por tipo de FCI.



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Gráfico 3.4: Serie de tiempo desvío negativo con $MAR=0$ promedio por tipo de FCI.



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

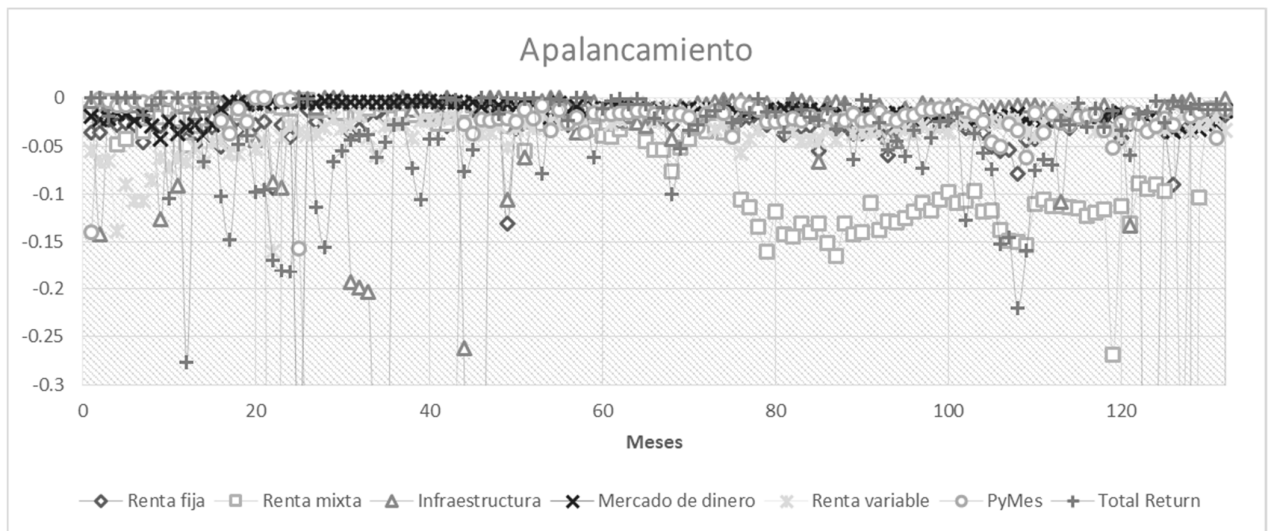
La dispersión observada para el coeficiente beta así como para el VAR torna la presentación de sus gráficos poco provechoso. Respecto a la primera de ellas, la mayoría de las observaciones se mueven entre -0,05 y 1, cercano a este valor la mayoría de las observaciones de fondos de renta variable, acorde al *benchmark* que persiguen dichos fondos, dado por la cartera representativa del índice Merval. Este tipo de fondos solo presentan 4 observaciones con beta negativo que pueden ser considerados

outliers de la serie analizado. Por otro lado se observan valores extremos en fondos de renta fija e infraestructura pudiendo estar vinculados con la baja correlación entre los rendimientos de estos fondos y el índice bursátil seleccionado como *proxy* de la cartera de mercado. Aunque se debe mencionar que se hallaron también *outliers* en algunos meses de los fondos de renta variable.

En relación al VAR los valores extremos se observan para algunos meses asociados a fondos de renta variable, mixta y fija, pymes y *total return*. Exceptuando los fondos de renta fija que al evaluar el tamaño en promedio evidenciaban un PN mayor, el resto de los fondos podrían encontrar la explicación a su mayor VAR a su elevado desvío estándar producto de sus estrategias de inversión enfocadas en mediano y largo plazo que incluyen principalmente acciones.

El gráfico 3.5, presenta la serie de apalancamiento. Sin considerar algunos *outsiders*, para los fondos de infraestructura, Pymes y renta mixta, el promedio de los fondos analizados han mantenido niveles de deuda inferiores al 15% de su patrimonio. Encabezados principalmente por fondos de renta mixta y *total return* que probablemente respalden su mayor apalancamiento en el uso de derivados.

Gráfico 3.5: Serie de tiempo apalancamiento promedio por tipo de FCI.



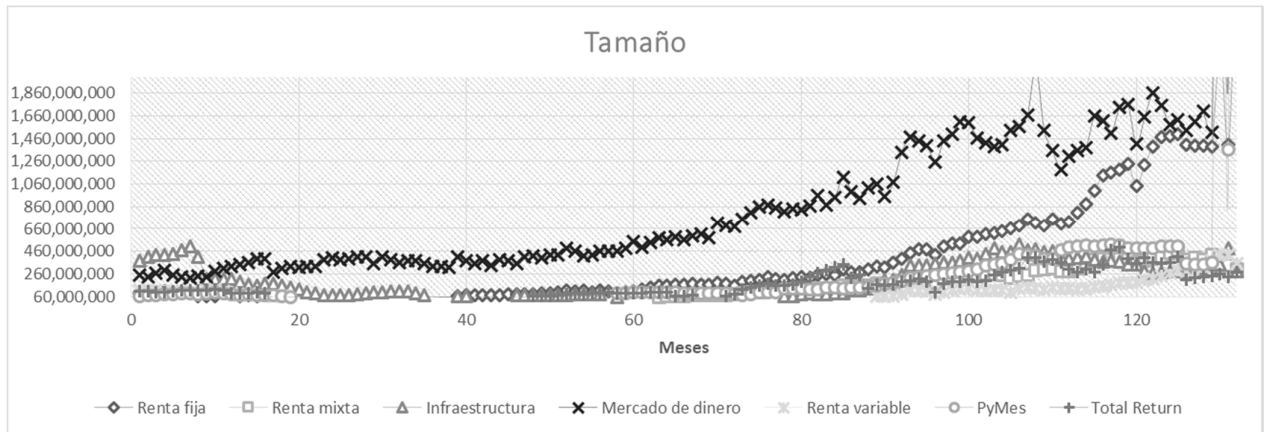
Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

El tamaño promedio por tipo de fondo permite observar un crecimiento en los importes nominales, de hecho solo entre los años 2013 y 2017 el patrimonio administrado creció nominalmente a raíz de un 163% anual compuesto, mientras que la inflación entre julio 2005 y diciembre 2017 presentó un promedio anual de 23,13% evidenciando un crecimiento real en el periodo (Pesce, Menna, Redondo & Milanesi, 2018). El aumento de los fondos bajo administración estuvo principalmente concentrado en fondos de mercado de dinero y renta fija. Esto podría indicarnos que gran parte del volumen invertido en fondos comunes en Argentina para el periodo 2007-2017 se concentró en el uso de los mismos como instrumentos de tesorería de las empresas e inversores institucionales como cajas de pensión o compañías aseguradoras. Esto puede estar fuertemente condicionado por la emisión de las Letras del Banco Central de la

Universidad Nacional del Sur, 2019

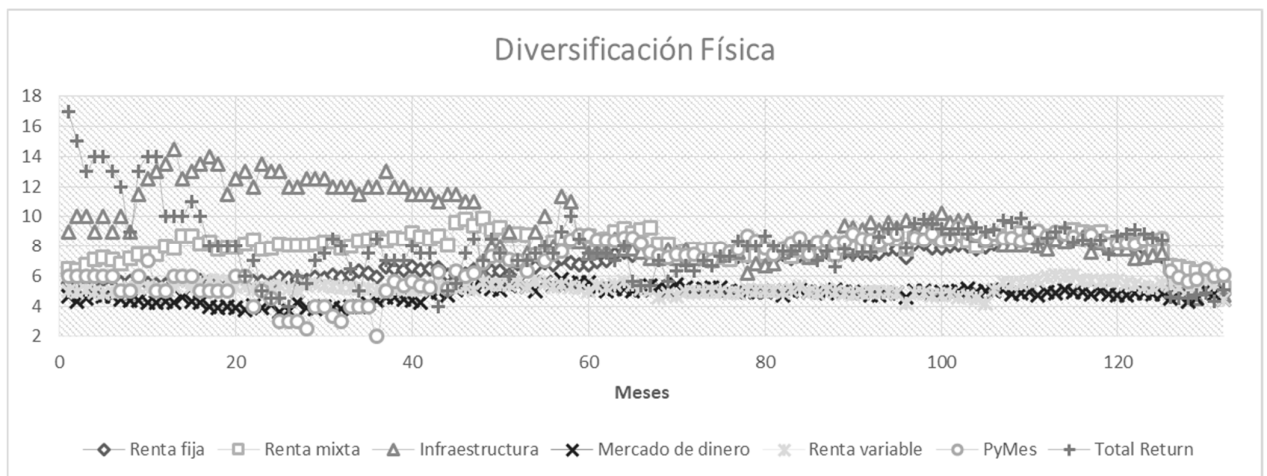
República Argentina (LEBAC) a partir de año 2016, como principal instrumento de política monetaria, que en su pico máximo representó el 52,33% de patrimonio agregado de los FCI (Pesce, Menna, Redondo & Milanesi, 2018).

Gráfico 3.6: Serie de tiempo Tamaño (PN) promedio por tipo de FCI.

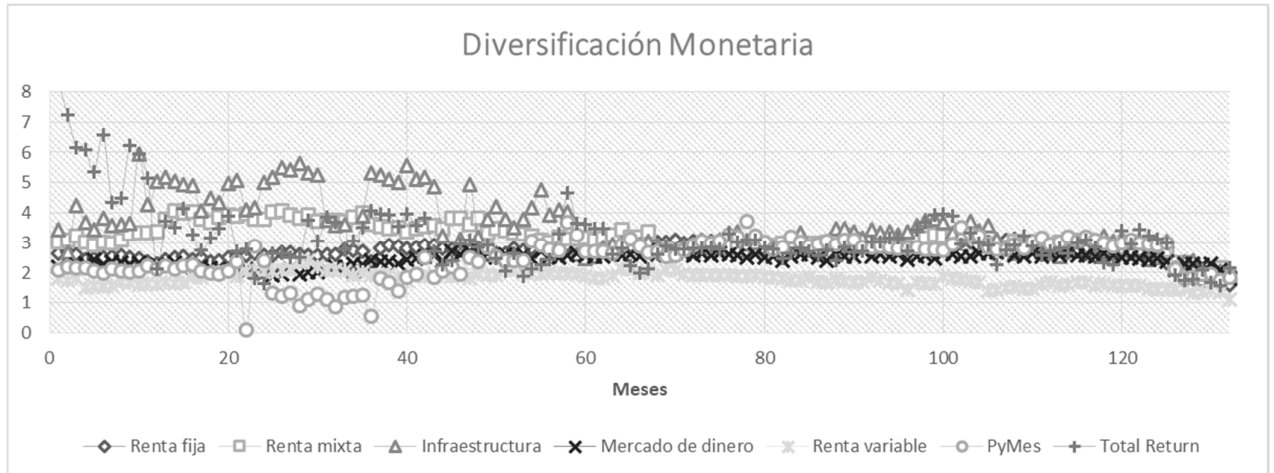


Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Gráfico 3.7: Serie de tiempo diversificación física promedio por tipo de FCI.



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Gráfico 3.8: Serie de tiempo diversificación monetaria promedio por tipo de FCI.

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Los gráficos 3.7 y 3.8 presentan las medidas de diversificación donde puede observarse que los fondos de infraestructura y *total return* muestran mayor diversificación en promedio que el resto de los tipos de FCI. Paradójicamente los fondos de renta variable son los que evidencian un nivel más bajo. La explicación a este fenómeno puede hallarse en la forma de estimación de los indicadores que agrega las variables por tipo de activo pero no considera la cantidad de activos dentro de esa familia.

Los estadísticos descriptivos, media, desvío estándar, valores máximos y mínimos son presentados en la Tabla 3.2. Para todas las medidas de riesgo, los fondos de renta variable presentan la media más elevada. Los valores más bajos se observaron en los FCI de mercado de dinero, que también predominan sobre los valores mínimos. De esta manera las medidas representan en parte las estrategias asociadas a cada tipo de fondo, presentando mayor riesgo fondos asociados a *portfolios* compuestos por acciones que aquellos cuyos activos son principalmente depósitos o títulos de deuda de muy corto plazo. El VAR constituye una media particular ya que su valor involucra a los fondos bajo administración. Es así como los FCI de renta fija presentan una media similar a los de renta variable cuando el desvío estándar medio es sensiblemente mayor. Como es de esperarse los valores máximos fueron observados para los fondos de renta variable, a excepción del VAR que encontró su máximo valor en los fondos *total return*. Estos también evidenciaron el mínimo VAR, este tipo de fondos tienen una libertad adicional en la estructuración de sus estrategias de inversión. El comportamiento del VAR permitiría observar esa flexibilidad que hace que la exposición crezca o se reduzca considerablemente en función a las decisiones adoptadas.

Tabla 3.2: Estadísticos descriptivos métricas de riesgo

	Renta fija				Renta mixta				Infraestructura			
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo
<i>D-mensual</i>	0.0726	0.4117	3.3394	0.0013	0.0144	0.0626	0.6949	0.0026	0.0127	0.0317	0.2554	0.0004
<i>D-Semivar</i>	0.0059	0.0204	0.1716	0.0007	0.0042	0.0039	0.0375	0.0013	0.0056	0.0078	0.0481	0.0002
<i>D-Mar=rf</i>	0.0026	0.0020	0.0151	0.0004	0.0039	0.0028	0.0192	0.0010	0.0052	0.0068	0.0415	0.0002
<i>D-Mar=0</i>	0.0024	0.0020	0.0150	0.0002	0.0038	0.0028	0.0191	0.0008	0.0050	0.0068	0.0414	0.0000
<i>Beta</i>	0.8290	8.0845	90.2728	(14.6820)	0.2565	0.9540	11.0018	(0.5273)	0.2275	0.6233	3.1550	(4.8287)
<i>VAR</i>	3,706,316	13,303,521	89,413,003	79,272	1,367,417	2,577,095	20,523,824	43,092	2,012,665	2,537,342	10,593,724	36,317
	Renta variable				PyMes				Total Return			
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo
<i>D-mensual</i>	0.1056	0.7102	5.9073	0.0079	0.0054	0.0120	0.0893	0.0003	0.0066	0.0373	0.4296	0.0007
<i>D-Semivar</i>	0.0145	0.0332	0.2816	0.0041	0.0030	0.0061	0.0397	0.0001	0.0023	0.0041	0.0388	0.0004
<i>D-Mar=rf</i>	0.0103	0.0054	0.0423	0.0024	0.0031	0.0067	0.0462	0.0001	0.0021	0.0038	0.0327	0.0001
<i>D-Mar=0</i>	0.0102	0.0054	0.0422	0.0023	0.0030	0.0067	0.0460	-	0.0020	0.0038	0.0325	-
<i>Beta</i>	1.4955	13.4102	144.5313	(53.4764)	0.1641	0.3572	1.3291	(0.0357)	0.0233	0.1323	0.2362	(1.2135)
<i>VAR</i>	3,918,678	11,879,722	111,393,338	330,458	1,444,047	9,220,867	105,653,297	1,721	2,136,835	13,787,357	157,988,426	28,343
	Mercado de dinero											
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo								
<i>D-mensual</i>	0.0011	0.0012	0.0081	0.0003								
<i>D-Semivar</i>	0.0006	0.0008	0.0073	0.0001								
<i>D-Mar=rf</i>	0.0006	0.0009	0.0078	0.0001								
<i>D-Mar=0</i>	0.0005	0.0009	0.0077	0.0000								
<i>Beta</i>	0.0108	0.0208	0.0803	(0.0760)								
<i>VAR</i>	659,150	1,571,422	16,684,410	50,702								

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

En la Tabla 3.3, se presentan los resultados de los coeficientes de correlación entre las métricas de riesgo y las distintas variables de caracterización de los fondos. En rojo se destacan aquellos coeficientes cuyo signo es contrario al esperado. Analizando la vinculación del apalancamiento, solo el Beta y el VAR muestran el signo esperado con un bajo porcentaje de correlación cercano a 0%. Los niveles más altos, pero con signo contrario pueden encontrarse en las dos medidas de riesgo negativos. Se puede inferir que al medir la volatilidad a partir de un rendimiento umbral, se puede valorar el aporte que el comportamiento asimétrico de los derivados tiene en las carteras de inversión. Por lo tanto, al incorporar más derivados que implican un mayor apalancamiento, el fondo tiene menor riesgo de no alcanzar un objetivo de inversión fijado. Algo similar pero con menor intensidad se encuentra en la variable de desvío semi-estándar que toma como referencia el rendimiento medio. Por último, el vínculo con el desvío estándar tradicional, muestra un valor negativo y cercano a cero. Las medidas de diversificación y el beta muestran una correlación muy cercana a cero lo que puede indicar lo esperado: dado que medir el riesgo solo por su porción sistemática implica asumir carteras eficientes sin riesgo específico, no habría relación entre este coeficiente y las medidas de diversificación.

Tabla 3.3: Matriz de correlaciones

	Apalancamiento	D-Física	D-Inv HH	Plazo liquidación	Tamaño
<i>Desvío Estándar</i>	-0.008559753	-0.001389311	0.000968273	0.011606268	-0.001263
<i>D-Semivar</i>	-0.030141584	-0.007891359	-0.007513697	0.021651856	-0.0026195
<i>D-Mar=rf</i>	-0.217534515	-0.084559773	-0.107571883	0.148835061	-0.0201418
<i>D-Mar=0</i>	-0.217684935	-0.086009447	-0.108174615	0.147207559	-0.0200111
<i>Beta</i>	0.004063165	-0.002392358	-0.001229949	0.007938174	-0.0007903
<i>VAR</i>	0.000281054	0.00207581	-0.00189423	0.005980254	0.12776531

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

En materia de diversificación, todos los coeficientes responden al signo esperado, con excepción del VAR y el desvío estándar. El primero de ellos muestra una correlación de 0,2% en relación a la medida de diversificación física. Es posible suponer que las variaciones en el PN de los fondos producto de los rescates y suscripciones provoquen que las variaciones en el VAR no sigan los movimientos a cambios en el nivel de diversificación, esto puede hallarse también en la vinculación con el tamaño de los FCI. Lógicamente a medida que el patrimonio neto administrado por el fondo sube, su máxima pérdida diaria esperada tiende a incrementarse llegando a una relación positiva. Es un resultado comprensible por ser el VAR una métrica de riesgo absoluta.

Por su parte el desvío estándar presenta un coeficiente positivo y cercano a 0% para la diversificación monetaria. Es probable que la estimación de coeficientes de diversificación influya sobre estos resultados. El cálculo se realiza considerando tipos de instrumentos o activos por lo tanto, incluso cuando se invierta en múltiples activos si estos se encuentran dentro de la misma categoría la medida de diversificación seguirá siendo baja. Esto explicaría el signo negativo para la medida de diversificación física que efectivamente considera el número de activos independientemente del tipo de instrumento.

A continuación se presenta la tabla 3.4 con los resultados para la regresión entre el rendimiento diario promedio mensual para cada fondo y sus respectivas métricas de riesgo. Como se puede apreciar todos sus coeficientes son significativos y positivos, acorde a las teorías vigentes: mayor riesgo es compensado por un mayor rendimiento. Es posible identificar una diferencia significativa en los coeficientes R^2 ajustados, donde el desvío estándar y semi-estándar presentan niveles cercanos a 1, frente al beta y el VAR con 0,34 o los desvíos negativos cercanos a 0,13.

Tabla 3.4: Regresión rendimiento diario mensual-métricas de riesgo

	<i>Desvío Estándar</i>	<i>D-Semivar</i>	<i>D-Mar=rf</i>	<i>D-Mar=0</i>	<i>Beta</i>	<i>VAR</i>
<i>R² ajustado</i>	0.9955	0.9905	0.1252	0.1254	0.3429	0.3440
<i>Coefficientes</i>	0.2205	4.4449	20.9796	0.3119	0.0068	0.0000
<i>Estadístico t</i>	2,642.0217	1,819.1056	67.2913	67.3672	128.4765	128.8132
<i>Significativo</i>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Tabla 3.5: Resumen de regresiones entre las métricas de riesgo, las variables descriptivas y el tipo de FCI

	Desvío Estándar			D-Semivar			D-Mar=rf		
	Coefficient es	Estadístico t	P-value	Coefficient es	Estadístico t	P-value	Coefficientes	Estadístico t	P-value
<i>R² ajustado</i>	0.005%	-	-	0.187%	-	-	15.146%	-	-
<i>Intercepción</i>	(0.1267)	(0.4796)	0.6315	0.0066	0.5025	0.6154	0.0114	12.5149	0.0000
<i>Apalancamiento</i>	(0.0053)	(1.5520)	0.1207	(0.0009)	(5.3761)	0.0000	(0.0005)	(41.8204)	0.0000
<i>D-Física</i>	(0.0202)	(0.6157)	0.5381	(0.0013)	(0.8211)	0.4116	(0.0004)	(3.6129)	0.0003
<i>D-Inv HH</i>	0.0863	1.0775	0.2813	0.0033	0.8305	0.4063	(0.0004)	(1.4558)	0.1454
<i>Plazo liquidación</i>	0.0076	2.0704	0.0384	0.0005	2.6805	0.0074	0.0001	10.5170	0.0000
<i>Tamaño</i>	(0.0000)	(0.0262)	0.9791	(0.0000)	(0.0824)	0.9344	(0.0000)	(0.8815)	0.3780
<i>Mercado de dinero</i>	(0.0519)	(0.1684)	0.8663	(0.0096)	(0.6287)	0.5295	(0.0065)	(6.1207)	0.0000
<i>Renta variable</i>	0.1870	0.7829	0.4337	0.0435	3.6870	0.0002	0.0390	47.6060	0.0000
<i>PyMes</i>	(0.4514)	(1.2215)	0.2219	(0.0336)	(1.8385)	0.0660	(0.0121)	(9.5523)	0.0000
<i>Renta mixta</i>	(0.3323)	(1.4006)	0.1613	(0.0129)	(1.0975)	0.2724	0.0043	5.3123	0.0000
<i>Infraestructura</i>	(0.3870)	(0.7125)	0.4761	(0.0171)	(0.6353)	0.5252	0.0015	0.8288	0.4072
<i>Total Return</i>	(0.2702)	(0.4173)	0.6764	(0.0130)	(0.4065)	0.6844	0.0011	0.4878	0.6257
	D-Mar=0			Beta			VAR		
	Coefficient es	Estadístico t	P-value	Coefficient es	Estadístico t	P-value	Coefficientes	Estadístico t	P-value
<i>R² ajustado</i>	15.055%	-	-	-0.019%	-	-	1.635%	-	-
<i>Intercepción</i>	0.0110	12.0842	0.0000	(0.1971)	(0.2159)	0.8291	9,246,580	0.802	0.423
<i>Apalancamiento</i>	(0.0005)	(41.8266)	0.0000	0.0083	0.7092	0.4782	4,715	0.032	0.975
<i>D-Física</i>	(0.0004)	(3.8585)	0.0001	(0.0498)	(0.4395)	0.6603	(2,495,414)	(1.743)	0.0813
<i>D-Inv HH</i>	(0.0004)	(1.3944)	0.1632	0.1438	0.5194	0.6035	4,347,087	1.243	0.214
<i>Plazo liquidación</i>	0.0001	10.3112	0.0000	0.0163	1.2937	0.1958	270,100	1.694	0.0903
<i>Tamaño</i>	(0.0000)	(0.8529)	0.3937	(0.0000)	(0.0003)	0.9997	0.01217	23.070	0.000
<i>Mercado de dinero</i>	(0.0064)	(6.0854)	0.0000	(0.0586)	(0.0550)	0.9561	(19,653,982)	(1.461)	0.144
<i>Renta variable</i>	0.0388	47.3811	0.0000	0.6611	0.8012	0.4230	1,100,019	0.106	0.916
<i>PyMes</i>	(0.0119)	(9.4165)	0.0000	(0.8831)	(0.6916)	0.4892	(18,575,223)	(1.151)	0.250
<i>Renta mixta</i>	0.0043	5.2658	0.0000	(0.5786)	(0.7059)	0.4803	(9,069,613)	(0.876)	0.381
<i>Infraestructura</i>	0.0015	0.7919	0.4284	(0.6779)	(0.3613)	0.7179	(13,393,314)	(0.565)	0.572
<i>Total Return</i>	0.0009	0.3968	0.6915	(0.5993)	(0.2679)	0.7888	2,808,812	0.099	0.921

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

La tabla 3.5 resume los principales resultados para las regresiones lineales múltiples entre las métricas de riesgo, las variables seleccionadas como caracterización de los fondos comunes de inversión y el tipo de fondo. Para este test se trabaja con desvíos y VAR expresados en términos mensuales con el objetivo de que los coeficientes asociados tengan un valor absoluto mayor. La mayoría de los coeficientes mostraron un comportamiento en línea con el análisis previo de correlaciones, con excepción de los valores destacados en negrita y subrayados. En gris se muestran aquellos parámetros que han resultado significativos con un nivel de confianza del 95% o el 90%, entendiendo que el *p-value* es superior al 5% o el 10% y por lo tanto se puede rechazar la hipótesis nula que supone que los coeficientes pueden ser estadísticamente iguales a cero. Es posible observar que los fondos de renta variable, muestran coeficientes positivos para todas las medidas de riesgo, esto nos permitiría evidenciar que los objetivos de inversión que persiguen estos fondos tienen implícito un mayor nivel de riesgo. Las medidas con desvío negativo son las que tienen mayor número de coeficiente significativos aunque el R^2 ajustado presenta un bajo nivel cercano al 15%, que es el más alto de todas las regresiones efectuadas. Por lo tanto, se puede concluir que las variables elegidas como descriptores de los fondos tienen poca capacidad

predictiva sobre el riesgo de los mismos. Es posible que la explicación se encuentre en otras variables coyunturales, tales como el riesgo país, la tasa de interés, el crecimiento, la inflación, entre otras variables macroeconómicas. Trabajos previos (Pesce, Menna, Redondo & Milanesi, 2018) han encontrado evidencia estadística de una fuerte relación positiva entre el comportamiento de los rendimientos de los fondos, para el período comprendido entre julio 2005 y diciembre 2017, con el precio del oro, los índices bursátiles y de bonos locales. Mientras que la inflación, el tipo de cambio peso-dólar americano y en menor medida el precio internacional del petróleo, presentaron una relación negativa. Adicionalmente se ha identificado un quiebre estructural en la participación de instrumentos como las LEBAC que permitiría inferir que en mercados de capitales de volumen reducido y profundidad escasa, eventos coyunturales condicionan fuertemente las estrategias de inversión, concentrándose en pocos instrumentos que permiten explotar las oportunidades de mercado.

5. Consideraciones finales

En este capítulo se han analizado 6 métricas de riesgo asociadas a los FCI, el desvío estándar, el VAR, el desvío semi-estándar, el desvío negativo en dos versiones y el coeficiente beta. A partir de esto se ha podido confirmar algunos supuestos lógicos. El primero de ellos es que para todas las medidas de riesgo, la media más alta se registra para los fondos de renta variable y la más baja para los fondos de mercado de dinero.

Cada medida de riesgo tiene distintas implicancias que son relevantes considerar a la hora de su interpretación. El VAR por ejemplo, constituye una medida absoluta de riesgo por lo tanto para comprender el valor en riesgo realmente expuesto se debe tener en cuenta el patrimonio bajo administración. Esto se torna evidente si se comparan los resultados medios para los fondos de renta fija y renta variable. Si bien los resultados son similares, el desvío estándar es considerablemente menor para el primer grupo, por lo tanto, es el mayor capital invertido en este tipo de FCI el que genera la mayor exposición y no así su volatilidad. Por su parte el coeficiente beta mostró valores extremos para aquellos fondos cuya cartera no está integrada por acciones. Mientras que los FCI de renta variable, mostraron valores positivos y cercanos a 1 en la mayor parte de la serie. Es lógico pensar que el beta funciona entonces como una buena medida de riesgo de los fondos que tienen como *benchmark* al índice con el cual fue estimado mientras que muestra resultados dudosos para *portfolios* que no guardan relación con el mercado accionario.

Por su parte la regresión entre el rendimiento diario promedio mensual para cada fondo y sus medidas de riesgo permite justificar la relación positiva que los modelos teóricos plantean entre las variables. Para el período analizado el mayor poder explicativo está dado por el desvío estándar y semi-estándar.

Este capítulo también incluye una serie de regresiones lineales entre las métricas de riesgo, las variables seleccionadas como caracterización de los fondos comunes de inversión y el tipo de fondo. Si bien los resultados no han mostrado R^2 elevados se puede observar para los fondos de renta variable siempre coeficientes positivos que respaldarían la noción de que la inversión en este tipo de fondos conlleva un mayor riesgo. El reducido poder explicativo de las características descriptivas de los FCI deja lugar para buscar en los factores macro y del mercado de capitales local indicadores con mayor poder predictivo, como los mencionados haciendo referencia a los resultados obtenidos en otros trabajos.

Entrando en las características descriptivas de los fondos, se ha podido demostrar el significativo crecimiento del patrimonio bajo administración de los FCI principalmente focalizado en fondos de renta fija y mercado de dinero. Sobre todo a partir del año 2016, donde la emisión de las LEBACS como instrumento de política monetaria concentró la mayoría de las inversiones de tesorería en este tipo de fondos.

En el periodo analizado el apalancamiento, con excepción de algunos valores extremos, ha mantenido niveles inferiores al 15%. Los fondos *total return* pueden evidenciar un mayor nivel en esta variable por la utilización de derivados para sus estrategias dinámicas. Por lo tanto es importante que al evaluar los riesgos asociados a esta inversión, la métrica permita incluir la asimetría del perfil de rendimiento de dichos activos, tal y como lo hacen los desvíos negativos.

Por último, la diversificación muestra resultados diversos principalmente atendiendo a la forma de estimación. Mientras que la diversificación monetaria agrupa por tipo de activos, la diversificación física considera la totalidad de los activos de la cartera. Es por esto que se pueden observar bajos coeficientes asociados a fondos de renta variable cuando se analiza en términos monetarios, pero un comportamiento más dinámico al considerar unidades de activos bajo administración.

CAPITULO 4: EL RENDIMIENTO

1. Introducción

Al efectuar cualquier tipo de inversión tanto individual como corporativa se decide aplicar fondos con la expectativa de obtener más dinero en el futuro. Esto introduce el concepto de retorno, que proporciona al inversor una herramienta útil para expresar el desempeño financiero asociado a dicha decisión (Bringham & Ehrhardt, 2008). La mayoría de los reportes comerciales se concentra en comparar distintos fondos comunes de inversión simplemente considerando el rendimiento aritmético a partir del valor de las cuota-partes, de acuerdo con la ecuación 2.9, para un periodo específico que generalmente es una semana, un mes o un año. Para permitir la comparación para distintos horizontes temporales, los rendimientos suelen ser anualizados. Sin embargo, usualmente no se presentan medidas de desempeño ajustadas por riesgo. Ninguna inversión debería ser efectuada al menos que la tasa esperada de retorno sea lo suficientemente alta para compensar al inversor por el riesgo percibido (Bringham & Ehrhardt, 2008).

Dentro del mundo de las finanzas y específicamente para los administradores de cartera, existe un problema central consistente en la evaluación del desempeño de inversiones riesgosas. Esto implica al menos dos dimensiones. Por un lado la habilidad del administrador de incrementar los retornos a través de una adecuada predicción de los precios de los activos. Mientras que por otro lado, deberá minimizar, a partir de una diversificación eficiente, el riesgo asumido por las posiciones del *portfolio* (Jensen, 1968). Por este motivo, es de interés en esta sección presentar algunas medidas ajustadas por riesgo orientadas a evaluar la *performance* de los FCI y su vinculación con las variables descriptivas de los mismos introducida en el capítulo de riesgo.

2. Marco Teórico

A lo largo de las primeras secciones hemos desarrollado conceptos de rendimiento y riesgo tendientes a evaluar el desempeño de inversiones en activos financieros y fondos comunes derivados principalmente de la teoría de la cartera (Markowitz, 1952) y del modelo CAPM planteado por Sharpe (1964) y Lintner (1965). A continuación desarrollaremos un conjunto de medidas de desempeño basadas en la existencia de datos de mercado acerca del fondo a evaluar. Estos permiten, a partir de la interpretación de los rendimientos obtener información vinculada a la *performance* del fondo, su estrategia y su perfil de riesgo-rendimiento. Las medidas pueden clasificarse en dos grandes grupos, las tradicionales y las sustentadas en análisis econométricos (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

2.1. Ratios tradicionales para evaluar el desempeño

Dentro de estas medidas la primera analizada es el coeficiente Alfa. El mismo representa una clásica medida de desempeño para evaluar rendimientos anormales o en

exceso. En la práctica tiene dos usos muy difundidos. El primero asociado al modelo CAPM, donde mide rendimientos anormales o en exceso de un activo en particular, por sobre los que prescribe el modelo indicado. Si el administrador de cartera, posee una capacidad superior de pronóstico, posiblemente asociado a un conocimiento no disponible para todos, es entonces posible que el portafolio tenga un rendimiento superior a la prima por riesgo normal para el nivel de riesgo sistemático asociado a dicha inversión. En su trabajo Jensen (1968) analiza un universo de 115 fondos comunes para un periodo comprendido entre los años 1945 a 1964. El índice en cuestión mide los rendimientos por encima o debajo a los proyectados por el modelo CAPM. Es decir, si r_i representa los rendimientos observados del activo y r_e los requeridos o teóricos según el modelo, el índice de Jensen o alfa es: $\alpha = r_i - r_e$, donde $r_e = r_f + (E(Rm) - r_f) \cdot \beta_i$, fórmula representativa del CAPM donde r_f constituye la tasa de rendimiento libre de riesgo, $E(Rm)$ el rendimiento de la cartera del mercado y β_i el coeficiente beta para el activo i (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018). Para los fondos evaluados Jensen (1968), encuentra en promedio poca capacidad significativa de predicción en los precios de los activos que permite mejores resultados que una estrategia de *buy-the-market-and-hold*¹⁶ por parte de los administradores. El segundo uso asociado a este indicador, es como una medida de desempeño de los fondos de inversión, que compara el rendimiento de este contra otra medida, tasa o índice empleado como comparable. De esta forma se consideran rendimientos anormales o extraordinarios del fondo aquellos que superan los rendimientos del comparable (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

Al emplear esta medida de desempeño se supone que la cartera es eficiente, se encuentra diversificada, y por ende ha eliminado el riesgo asistemático. Al ser una medida que surge de un *benchmark*, su resultado indica el valor que se agrega o se sustrae al fondo producto de la estrategia de los administradores. En otras palabras, es el rendimiento generado por acciones particulares del inversor, no del mercado. La medida presenta limitaciones, entre ellas la falta de especificidad, ya que si bien es empleada para evaluar una diversidad de activos financieros, a menudo se cae en la tentación de usarlo para realizar comparaciones entre fondos que poco tienen que ver entre sí. Por lo tanto, es de utilidad en la medida en que la comparación se realice entre clases de activos. Asimismo, como la medida se obtiene a partir de un activo comparable es importante la correcta elección del último y su continua estimación, ya que la estructura de los fondos y carteras de inversiones, sujetas a una administración activa, están condicionadas a un continuo rebalanceo (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018, p. 203).

Otra medida tradicional de rendimiento está representada por el ratio de Sharpe, cuya forma estructural consiste en un cociente:

¹⁶ Esta estrategia pasiva implica la compra del activo en cuestión y conservar el mismo hasta el vencimiento o por periodos prolongados de tiempo, enfocados en el largo plazo, sin considerar fluctuaciones de los precios de mercado. El inversor que desarrolla esta estrategia no tiene en cuenta movimientos de corto plazo así como indicadores de análisis técnico sobre el movimiento diario de los precios.

$$Sh_r = \frac{(E_i - R_f)}{\sigma_i} \quad \text{Ecuación 4.1}$$

Donde E_i representa rendimientos esperados u observados de la cartera evaluada siendo σ_i el desvío estándar de la misma y R_f la tasa de rendimiento del activo libre de riesgo. De esta manera permite jerarquizar inversiones en relación a dos dimensiones rendimiento y riesgo. El ratio es el rendimiento promedio generado en exceso sobre la tasa libre de riesgo, a mayor ratio más atractivo es el rendimiento ajustado por riesgo de la cartera (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

El ratio de Treynor (Treynor, 1965) constituye una adaptación al modelo de Sharpe. Aquí el desvío estándar es sustituido por el coeficiente beta, midiendo por lo tanto rendimientos en exceso por unidad de riesgo sistemático y no total (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

$$Try_r = \frac{(E_i - R_f)}{\beta_i} \quad \text{Ecuación 4.2}$$

Ambos ratios presentan dificultades al evaluar carteras integradas por derivados financieros como opciones o *warrants* ya que las relaciones de riesgo-rendimiento dejan de ser lineales (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018) dando lugar a momentos estocásticos de orden superior como la asimetría y la curtosis previamente a analizados en este trabajo.

Tendiente a solucionar las limitaciones de estos indicadores, se encuentran dos medidas, el ratio de Sortino y RoMaD. El primero surge del trabajo de Sortino y Price (1994), se basa principalmente en considerar el rendimiento obtenido por riesgo de mala calidad, a partir de evaluar la semidesviación típica de los rendimientos negativos. Como puede apreciarse en la ecuación 4.3 esto implica que solo difiere del ratio de Sharpe en la medida de volatilidad empleada utilizando la medida σ_{neg} que representa el riesgo de valores inferiores (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

$$SO_r = \frac{(E_i - R_f)}{\sigma_{neg}} \quad \text{Ecuación 4.3}$$

Por su parte el RoMaD constituye una adaptación de una medida empleada en el precio de las materias primas, desarrollada por Young (1991). La medida se presenta en la ecuación 4.4

$$RoMaD_r = \frac{E_i}{MD_t} \quad \text{Ecuación 4.4}$$

E_i representa, el rendimiento esperado u observado de la cartera analizada y MD_t la máxima caída del mismo en ese período. El resultado del ratio está determinado entonces por un cociente entre los rendimientos y la diferencia entre el punto máximo de rendimiento y un punto subsecuente de bajo desempeño. En la actualidad constituye uno de los elementos más empleados al monitorear el desempeño y el riesgo de los *hedge funds* ya que permite evaluar el patrón de pérdidas o rendimientos negativos durante un determinado plazo. Además, permite incluir el efecto de momentos estocásticos de orden superior como asimetría y curtosis asociados a la distribución de probabilidad de sus rendimientos. Por lo tanto permite evaluar carteras compuestas por

derivados comúnmente empleados por estos fondos de cobertura en sus estrategias dinámicas. Este indicador nos permitiría comparar la máxima pérdida posible para obtener un rendimiento determinado en un plazo prefijado (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

Por último dentro de esta familia de ratios, se encuentra el ratio de Sterling cuya denominación surge de la propuesta de Deane Stearling Jones (Sortino & Van de Meer (1991); Bacon (2013)). Este ratio es igual a la media geométrica de la tasa de rendimiento efectiva anual de los últimos tres años calendarios dividido el promedio de las máximas caídas de cada uno de esos tres años más un 10% de ajuste. Este último elemento constituye un ajuste empírico ya que se carga un riesgo extra dado por el rendimiento libre de riesgo de las letras del Tesoro norteamericano (*T-bills*) que en el año 1981 era igual al 10% (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

$$STR_r = \frac{E_i}{[MD_t + 10\%]} \quad \text{Ecuación 4.5}$$

Dada la variación de la tasa asociada a los *T-bills* una nueva versión ajustada del ratio se ha difundido. La siguiente ecuación introduce la medida actualizada la cual presenta una marcada similitud con el ratio de Sharpe descrito anteriormente (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

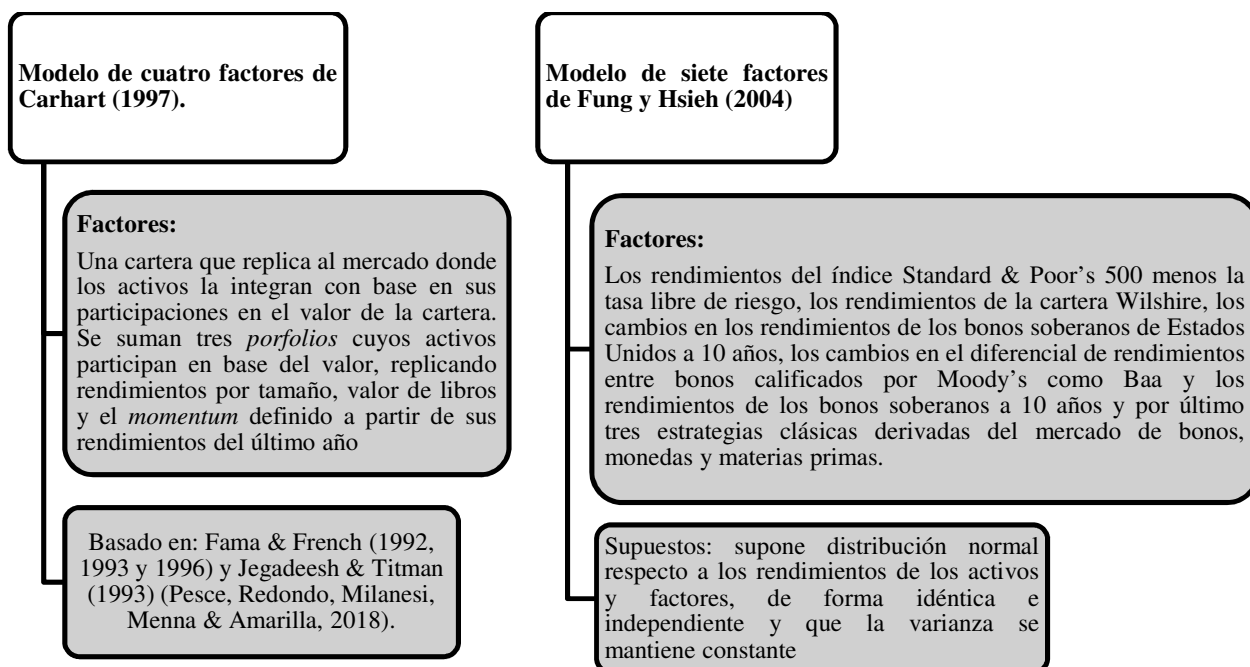
$$adjSTR_r = \frac{[E_i - R_f]}{MD_t} \quad \text{Ecuación 4.6}$$

2.2. Modelos econométricos para evaluar el desempeño

Analizar el entorno macroeconómico permite en numerosas oportunidades identificar aquellas variables que determinan el precio de los activos financieros en el mercado de capitales. Este conjunto de indicadores macroeconómicos es de utilidad para determinar perspectivas a diferentes horizontes temporales, con la finalidad de fijar posición en relación a la estructura y coyuntura económica, los sectores bajo estudio y, finalmente, los activos financieros involucrados. Por lo general, las variables macroeconómicas involucradas son: el producto bruto interno (PBI), indicadores de precios (índices), la relación entre el producto bruto interno en términos nominales y reales, la curva de rendimientos correspondientes a las tasas de interés de corto y largo plazo, en moneda doméstica y extranjera, indicadores de empleos, niveles de actividad industrial, comercial, consumo y ciclos económicos (Pesce, Menna, Redondo & Milanesi, 2018).

En primer lugar se presentan los modelos multifactoriales, cuyos primeros desarrollos se concentraron en especificar qué factores describen estrategias exitosas de administración de fondos como puede apreciarse en el siguiente diagrama.

Diagrama 4.1: Modelos multifactoriales



Fuente: Elaboración propia a partir de Pesca, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, (2018).

Dentro de otra familia de métodos, es posible identificar al estudio de residuos mediante *bootstrap* (alfas no normales). Como se ha mencionado, la serie de rendimientos asociados a los fondos evidencia la presencia de asimetrías y curtosis que dificulta la aplicación de herramientas tradicionales que suponen normalidad. De esta manera los métodos econométricos tradicionales pueden llevar a mediciones erróneas ya sea por la forma de distribución o por los factores de riesgo seleccionados. Una herramienta para ajustar la medida de desempeño alfa es la propuesta por Kosowski, Timmermann, Wermers & White (2006). En esta aplican la técnica de *bootstrap* para evaluar desempeños frente a distribuciones de probabilidad no normales, generando alfas sólidos estadísticamente mediante el análisis de residuos a través de la técnica de *bootstrap*. Su inquietud se fundamenta en la hipótesis de que administradores con alfas extremos (altos-bajos) en relación al promedio del grupo, tienden a tener distribuciones de rendimientos con altos niveles de curtosis y asimetría. Para corroborar esto se implementa *bootstrap* mediante el modelo de cuatro factores de Carhart (1997) (Pesce, Redondo, Milanesi, Menna & Amarilla, 2018).

3. Metodología

El objetivo de esta sección es evaluar diferentes medidas de rendimiento ajustado por riesgo para el valor diario de las cuota-partes de los fondos comunes de inversión en la Argentina, para el periodo comprendido entre enero 2007 y diciembre 2017 y estudiar su relación con diferentes las métricas descriptivas, introducidas en el capítulo anterior, de diversificación, apalancamiento, tamaño y liquidez. La investigación se aborda bajo un enfoque cuantitativo basada en información secundaria, con un alcance exploratorio, descriptivo y correlacional.

Al igual que en el capítulo enfocado en el riesgo, se organiza la información de manera similar para arribar a una estructura de panel de datos del periodo bajo análisis.

A partir de los rendimientos aritméticos diarios en t para el FCI i de acuerdo a la ecuación 2.9, se procede a calcular métricas de rendimiento ajustadas por riesgo que se describen a continuación. La primera de ellas es el ratio de Sharpe, donde $Sh(FCI_{i,m})$ representa el ratio estimado para el fondo i en el mes m , siendo $\bar{r}_{i,m}$ el rendimiento medio diario para ese fondo y mes. $\bar{r}_{f,m}$ es la misma medida pero para la tasa libre de riesgo. Finalmente $\sigma(FCI_{i,m})$ es el desvío estándar estimado en la sección anterior para este fondo en ese mes específico. Todas las medidas presentadas son expresadas en términos mensuales.

$$Sh(FCI_{i,m}) = \frac{(\bar{r}_{i,m} - \bar{r}_{f,m})}{\sigma(FCI_{i,m})} \quad \text{Ecuación 4.7}$$

La ecuación 4.8 introduce la segunda variable de rendimiento conocida como el ratio de Treynor. Su estimación es similar al ratio de Sharpe, con excepción de la variable $\beta(FCI_{i,m})$ que representa el coeficiente Beta para el fondo i en el mes m , variable estimada en el capítulo anterior.

$$Try(FCI_{i,m}) = \frac{(\bar{r}_{i,m} - \bar{r}_{f,m})}{\beta(FCI_{i,m})} \quad \text{Ecuación 4.8}$$

Como tercer variable, se presenta al ratio de Sortino. Para esta métrica, el desvío negativo es empleado como variable representativa del riesgo para cada fondo i en su respectivo mes m . Particularmente se toma un MAR igual a cero, empleando una de las métricas de riesgo estimadas para la sección previa. Siendo estimado de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$SO(FCI_{i,m}) = \frac{(\bar{r}_{i,m} - \bar{r}_{f,m})}{\sigma_{neg}(FCI_{i,m})} \quad \text{Ecuación 4.9}$$

Finalmente se estima el RoMaD, de acuerdo a la ecuación 4.10. Aquí se establece un relación entre el rendimiento medio diario del fondo i para el mes m y $MD(FCI_{i,m})$ que representa la máxima caída para ese fondo en ese periodo. Esta medida es calculada como la variación porcentual entre el máximo y el mínimo rendimiento diario registrado para el fondo en el mes evaluado.

$$RoMaD(FCI_{i,m}) = \frac{(\bar{r}_{i,m})}{MD(FCI_{i,m})} \quad \text{Ecuación 4.10}$$

Al igual que para evaluar a las métricas de riesgo la información se organiza en forma de panel identificando: mes evaluado, número de cada FCI, tipo de fondo, valores para las 4 medidas de rendimiento y las 5 variables que caracterizan a cada FCI. Con esta estructura se estima una matriz de correlaciones entre las medidas de rendimiento y las descriptivas. Posteriormente se desarrolla una regresión lineal múltiple donde el apalancamiento, las dos medidas de diversificación, el plazo para liquidar y el tamaño representan las variables independientes, junto con las variables *dummy* para cada tipo de FCI, excluyendo a los fondos de renta fija. De esta forma la variable dependiente estará dada por cada una de las medidas de rendimiento ajustado por riesgo, descriptas en esta sección. Al trabajar con métricas de rendimiento ajustado, el riesgo no es

incluido como una variable independiente, ya que se encuentra dentro de la variable a explicar. Los mismos análisis son efectuados para las variables agregadas a través de un promedio por mes y por tipo de fondo, que totalizan 924 observaciones.

Como se mencionó se analiza la correlación entre las métricas de rendimiento y las medidas de apalancamiento, diversificación (física y monetaria), el plazo de liquidación y el tamaño. La relación esperada entre estas variables puede resumirse en la siguiente tabla:

Tabla 4.1: Matriz de correlaciones esperadas

	<i>Apalancamiento</i>	<i>D-Física</i>	<i>D-Inv HH</i>	<i>Plazo liquidación</i>	<i>Tamaño</i>
<i>Sharpe</i>	?	+	+	+	+
<i>Treynor</i>	?	+	+	+	+
<i>Sortino</i>	?	+	+	+	+
<i>RoMaD</i>	?	+	+	+	+

Fuente: Elaboración propia

Para ese análisis debemos tener en cuenta que los tres ratios analizados (Sharpe, Treynor y Sortino) así como el RoMaD, son medidas ajustadas por riesgo. Por este motivo resulta difícil predecir con exactitud la relación entre las variables y el apalancamiento. Si este último se incrementa, el fondo debería tener asociado un mayor rendimiento esperado, pero a la vez es acompañado de un mayor riesgo, por lo tanto el resultado dependerá de que el incremento en los retornos supere al aumento de la volatilidad asociado a la estrategia de endeudamiento. Como se anticipó en el capítulo de riesgo, esta variable y el rendimiento presentan una relación positiva. Detrás de todos los modelos financieros subyace el concepto de que mayores niveles de riesgo debe ser compensados con un mayor rendimiento esperado, en línea con los requerimientos de un inversor adverso al riesgo. Por lo tanto, si un administrador de cartera decide ubicarse dentro de los *borrowing portfolios* descritos por la CML, el riesgo asumido al apalancarse tiene asociado expectativas de un retorno más elevado. El inversor recurre a fuentes de financiamiento asociadas a un costo fijo orientado a superar dicho costo y por lo tanto absorber los rendimientos residuales incrementando más que proporcionalmente el retorno sobre los fondos invertidos.

En relación a las medidas de diversificación resulta probable esperar un vínculo positivo entre las variables. Incorporar un nuevo activo en la cartera no necesariamente incrementa el rendimiento esperado de la misma, pero si la correlación entre éste y el resto de los activos reduce el riesgo total del portafolio, entonces, podremos esperar que el retorno por unidad de riesgo asumida crezca mostrando un mejor desempeño en una métrica de rendimiento ajustado por riesgo. Como se abordó en el capítulo anterior, el riesgo mantiene una relación inversa con la diversificación. Por este motivo, si empleamos una medida de rendimiento ajustado por riesgo, la diversificación positiva planteada en los términos de la teoría de la cartera (Markowitz, 1952) puede incrementar el retorno por unidad de riesgo si los beneficios de la diversificación producto de la correlación entre las variaciones en los rendimientos de los activos del *portfolio* reducen el riesgo para un nivel de rendimiento determinado.

Respecto al tamaño y al plazo de liquidación, esperamos una relación positiva en relación a las medidas de esta sección. El tamaño del portafolio administrado provee economías de escala que permiten que los rendimientos se incrementen reduciendo los costos transaccionales y operativos, es así que se puede esperar que ante iguales estrategias de inversión, carteras de mayor volumen monetario presenten un rendimiento más alto. Adicionalmente, patrimonios más grandes reducen la necesidad de liquidar activos de la cartera a precios no competitivos frente a rescates de fondos por parte de los inversionistas. Esto les provee mayor flexibilidad en contextos de mercados bajistas, evitando pérdidas en activos con reducida liquidez. Al igual que las métricas de riesgo identificadas en el capítulo previo, las medidas de rendimiento surgen de precios de mercado asociados a los activos evaluados. En este sentido, activos con baja liquidez de mercado, pueden distorsionar fuertemente las estimaciones de rendimiento. Esto está motivado principalmente por que los precios informados pueden no reflejar precios de mercado a los que efectivamente se pueda negociar el activo como fue detallado en el marco teórico de la sección anterior.

Por último, vinculado a esta variable, el tiempo para liquidar presenta también una relación positiva con el rendimiento del FCI. En términos generales, resulta esperable que un inversor aloque su capital en activos de mayor *duration* si el rendimiento esperado a largo plazo resulta superior al que surge de una estrategia de renovación sucesiva de instrumentos de corto plazo. Un mayor plazo para liquidar está generalmente asociado a *portfolios* de mayor *duration* en el caso de renta fija o de inversión en acciones en los casos de renta variable. Estas estrategias de inversión se orientan por lo tanto a un horizonte de mediano o largo plazo enfocándose en un inversor que esté dispuesto a tolerar mayor volatilidad en sus retornos de corto plazo para generar a futuro un rendimiento mayor.

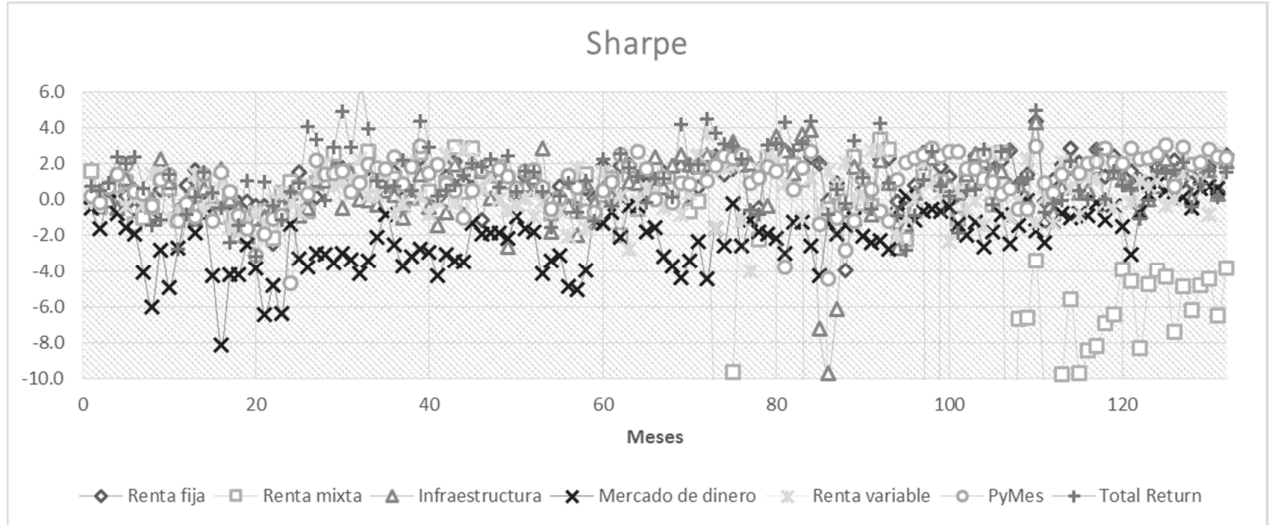
4. Resultados

Al igual que en el capítulo de riesgo, se realiza una descripción gráfica de las métricas de rendimiento: Sharpe, Sortino, Treyno y RoMaD, como paso previo al análisis de correlación entre estas medidas y las variables descriptivas de los FCI.

El gráfico 4.1, presenta los resultados obtenidos para el ratio de Sharpe. Es posible destacar una mala *performance* de los fondos de mercado de dinero para casi todo el periodo desde el 2007 al 2017, con excepción de los últimos meses de la serie donde parecen mejorar. Esto resulta extraño para fondos cuyas estrategias son conservadoras y de corta plazo, sin embargo las mismas no han logrado superar en promedio la tasa seleccionada como *proxy* de la tasa libre de riesgo. Aquí es necesario mencionar, que la tasa BADLAR está asociada a un plazo mínimo de colocación de 30 días, siendo los fondos de *money market* especialmente usados por las tesorerías para el manejo de la liquidez que puede estar relacionada a plazos más cortos y por lo tanto resulta lógico un rendimiento menor. Por su parte los fondos de renta mixta, mostraron un mal desempeño sobre todo en los últimos meses de la serie y con peores indicadores que los de mercado de dinero, sobre todo para cuatro observaciones que presentan valores

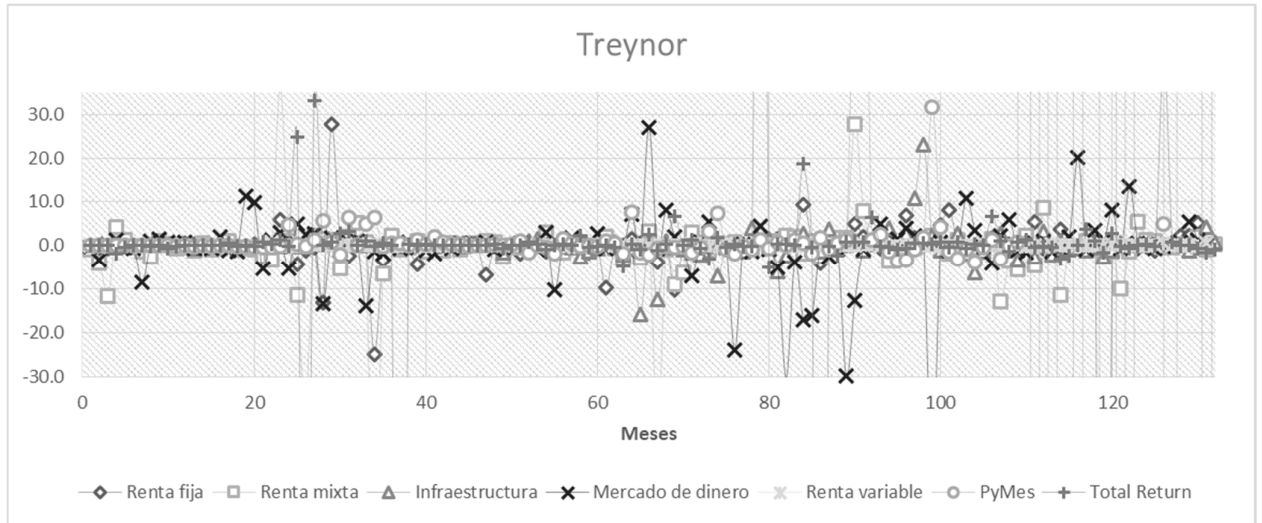
extremos para toda la serie. El resto de los fondos parecen en promedio, lograr rendimientos superiores a la tasa R_f , logrando rendimientos en exceso positivos por unidad de desvío estándar. Los fondos de *total return* parecerían los de mejor desempeño por unidad de riesgo, con mayores valores para el ratio aquí analizado. A lo largo de la serie, los FCI presentarían en promedio por cada unidad de riesgo entre 0 y 3 unidades de rendimiento por sobre la tasa libre de riesgo.

Gráfico 4.1: Serie de tiempo del ratio de Sharpe promedio por tipo de FCI.



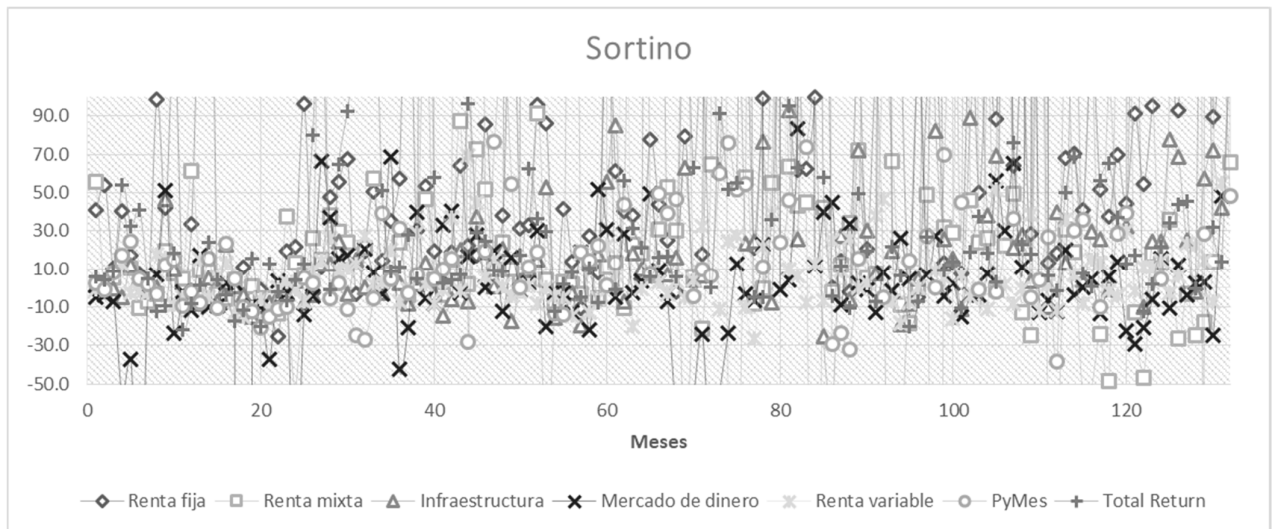
Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Los resultados para el ratio de Treynor se presentan en el gráfico 4.2. Se observa gran volatilidad entre los ratios de los distintos tipos de fondos con excepción de los fondos de renta variable. Esto guarda una relación lógica con la unidad de riesgo asociada a este indicador de rendimiento. El coeficiente beta, solo sería realmente representativo del riesgo sistemático para las carteras compuestas por acciones siendo el índice Merval empleado como cartera de mercado. Resulta lógico entonces, que fondos cuyas carteras están compuestas por títulos de deuda, depósitos a plazo u otros activos, tengan un beta muy bajo o alto que da lugar a un ratio de Treynor con resultados particulares y con numerosas observaciones con valores extremos. Los fondos Pymes parecen presentar la mayor variabilidad. Si consideramos los resultados del capítulo anterior, el coeficiente beta promedio para estos fondos era 0,1641, aunque no es el menor entre todos los tipos de fondos, la diferencia entre los rendimientos de los FCI y la tasa libre de riesgo para los fondos PyMes debería ser mayor que para el resto de los fondos.

Gráfico 4.2: Serie de tiempo del ratio de Treynor promedio por tipo de FCI.

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

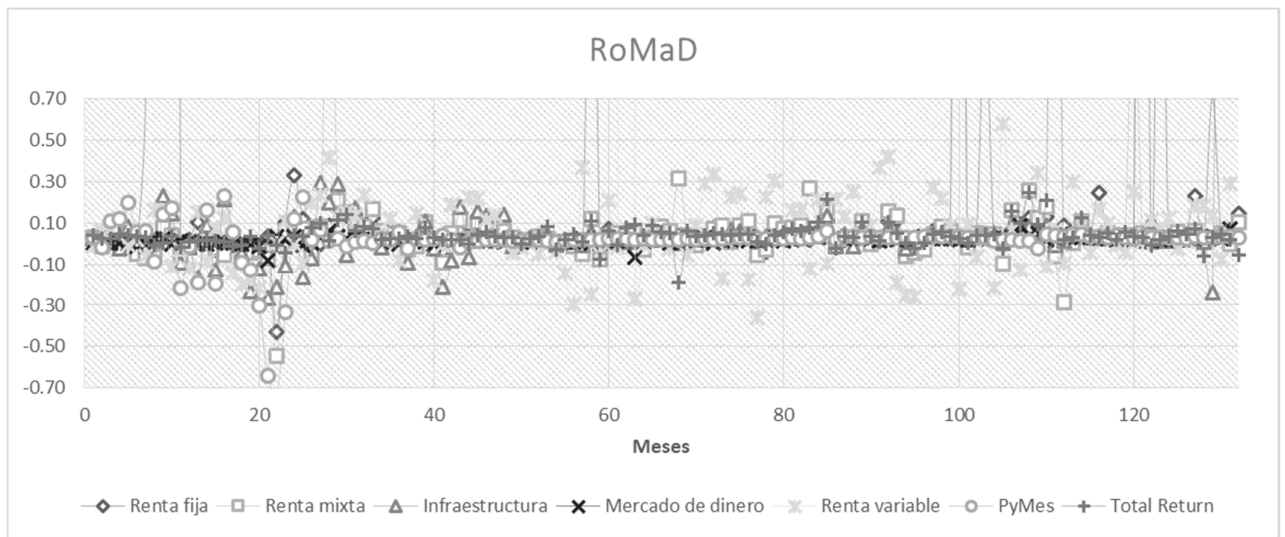
La siguiente medida analizada es el ratio de Sortino, cuyos resultados son introducidos en el próximo gráfico. Como se indicó en la sección de metodología, los rendimientos netos, son ajustados por los rendimientos negativos con un MAR igual a 0. Los fondos de renta fija, infraestructura y *total return* parecen mostrar mayoritariamente ratios mayores a cero. Esto puede explicarse por reducidos niveles de rendimiento negativo, tal y como se puede observar en los resultados promedios por tipo de fondos del capítulo anterior. Los FCI de mercado de dinero, también asociados a rendimientos negativos bajos, sin embargo, muestran valores negativos seguramente enfocados a su imposibilidad de superar la tasa libre de riesgo. Los fondos PYMES, por otro lado, evidencian nuevamente una elevada volatilidad al igual que los fondos de renta mixta. La mayoría de los valores extremos (mayores a 90 y menores a -50) están asociados a promedios mensuales de este tipo de fondos.

Gráfico 4.3: Serie de tiempo del ratio de Sortino promedio por tipo de FCI.

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Por último se presenta el gráfico 4.4, con los valores para el RoMaD. Aquí se puede observar que los FCI de mercado de dinero son cercanos a cero con una escasa volatilidad contrariamente a lo que observamos en los gráficos anteriores. La medida no considera rendimientos por sobre la tasa libre de riesgo sino rendimientos esperados por unidad de máxima pérdida, como la diferencia porcentual entre el máximo y el mínimo rendimiento en el periodo. Esto beneficia a este tipo de fondos cuyos rendimientos parecen mostrar una menor volatilidad. La mayor volatilidad se observa en fondos de renta variable, renta mixta y PYMES. Esto es lógico en cuanto a que son fondos vinculados a inversiones de mediano o largo plazo, por lo tanto la estimación de *MD* de manera mensual, supone hallar mayor variabilidad en los rendimientos obtenidos y en consecuencia un menor RoMaD. Finalmente los fondos *total return* que poseen mayor libertad a la hora de planificar sus carteras, parecen haber ajustado correctamente sus portafolios al riesgo expuesto al mostrar ratios que parece, para la mayor parte de la serie, ser mayores a cero.

Gráfico 4.4: Serie de tiempo del ratio de RoMaD promedio por tipo de FCI.



Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Como complemento del análisis anterior, los estadísticos descriptivos, media, desvío estándar, valores máximos y mínimos son presentados en la Tabla 4.2. Para el ratio de Sharpe, la media más alta fue registrada por los fondos de *total return*, seguido muy de cerca por los fondos de renta fija. Estos fondos, también muestran elevados valores para los ratios de Sortino, lo que nos indicaría que las estrategias desarrolladas compensan los riesgos asumidos y si consideramos como riesgo solo los rendimientos negativos esa *performance* mejora aún más. Como se indicó previamente el ratio de Treynor, resulta difícil de interpretar por la medida de riesgo asociada. La media presenta valores negativos para todos los tipos de fondos, con excepción de los de renta variable y PYMES. Estos últimos muestran los máximos en la media alejados del resto de los resultados, asociado a grandes desvíos y valores máximos y mínimos. Algo similar sucede con el ratio de Sortino. La enorme variabilidad mostrada en estos indicadores, puede mostrar rendimientos muy elevados y muy bajos en relación a la tasa libre de

riesgo. En general los instrumentos PYMES, Cheques de pago diferido así como obligaciones negociables y acciones, presentan un reducido nivel de liquidez. Se ha descrito este problema y el impacto sobre los precios de mercado. Por lo tanto estas anomalías en los rendimientos pueden estar sustentados sobre eventos atípicos asociados a movimientos bruscos en los precios como consecuencia de la operatoria de un fondo sobre activos de reducida o escasa liquidez. En relación al RoMaD la media más alta se observa en los fondos de renta variable, por cada punto de caída mostraron en promedio un casi 0.9 puntos de rendimiento. El desvío estándar también encontró su punto máximo en estos fondos al igual que el nivel máximo y mínimo. Esto demostraría una buena gestión de los *portfolio managers* que han logrado en promedio superar los riesgos asumidos generando rendimiento que compensan casi totalmente las caídas registradas. Por otro lado resulta extraño que los fondos de renta mixta tengan valores inferiores a los de renta fija. Se espera que estrategias de acciones combinadas con instrumentos de renta fija generen un rendimiento mayor al de una cartera compuesta solo por títulos de deuda. A pesar de esto, podemos ver como los mayores riesgos asumidos por los FCI de renta mixta no han podido ser compensado con un mayor rendimiento, siendo superado por carteras más moderadas en su perfil de inversión. Algo similar ocurre con los fondos *total return*. Sus carteras dinámicas han respondido acorde a los riesgos asumidos, pero no han podido generar un valor adicional en relación a otros fondos más conservadores.

Tabla 4.2: Estadísticos descriptivos para las métricas de rendimiento

	Renta fija				Renta mixta				Infraestructura			
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo
Sharpe	1.03	1.17	4.39	(3.96)	(3.26)	13.50	3.36	(101.87)	0.54	1.83	4.30	(9.70)
Treynor	(2.13)	25.08	27.64	(284.00)	(1.24)	9.72	36.11	(77.83)	(0.06)	3.28	23.18	(15.95)
Sortino	124.27	357.63	3,382.97	(25.02)	30.93	148.25	1,074.24	(499.61)	50.93	131.03	864.67	(63.06)
RoMaD	0.70	3.99	32.62	(0.43)	0.11	0.61	6.71	(0.54)	0.08	0.39	3.63	(0.26)
	Renta variable				PyMes				Total Return			
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo	Media	Desvío	Máximo	Mínimo
Sharpe	0.32	1.32	3.63	(4.02)	0.95	1.52	3.04	(4.70)	1.15	1.72	6.08	(3.21)
Treynor	0.03	0.18	0.82	(0.55)	9,280.71	368,225.46	2,709,124.38	(1,988,847.99)	(2.49)	41.67	230.36	(288.07)
Sortino	10.72	32.52	203.18	(26.40)	250.22	1,708.26	19,500.16	(253.04)	97.30	353.39	3,088.43	(21.65)
RoMaD	0.88	6.74	55.14	(0.72)	0.01	0.11	0.23	(0.73)	0.07	0.33	3.74	(0.19)
	Mercado de dinero											
	Media	Desvío	Máximo	Mínimo								
Sharpe	(2.12)	1.63	0.85	(8.11)								
Treynor	(0.69)	8.21	27.12	(53.62)								
Sortino	39.15	899.91	7,769.02	(6,086.52)								
RoMaD	0.02	0.02	0.09	(0.08)								

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

A continuación, en la tabla 4.3, se presenta la matriz de correlación entre las métricas de rendimiento y las medidas descriptivas de los fondos, es decir, apalancamiento, diversificación, tamaño y plazo de liquidación. Los coeficientes muestran un nivel bajo para todas las relaciones planteadas. El apalancamiento presenta coeficientes de correlación negativos con las medidas de rendimiento, con excepción del ratio de Treynor. Se ha planteado la dificultad de interpretar este ratio al emplear como medida de riesgo un coeficiente basado en la correlación entre una cartera de acciones y los rendimientos de los fondos, no siempre integrados por estos activos. En relación al resto de las métricas, se puede afirmar que al incrementarse el apalancamiento los

rendimientos de los fondos, no se logra compensar el incremento en la volatilidad asociado a esta decisión. El ratio de Sharpe muestra el signo esperado para las dos métricas de diversificación. Esto indicaría que al aumentar la diversificación, es posible obtener el mismo rendimiento con un menor nivel de riesgo, medido por el desvío estándar. El ratio de Treynor muestra un signo contrario para las dos medidas, mientras que Sortino y RoMaD solo muestran signo positivo para una de las medidas. Para el caso de Sortino, al aumentar la diversificación monetaria, los desvíos negativos estarían creciendo más que el rendimiento esperado menos R_f . Por su parte el RoMaD muestra una relación inversa con la diversificación física. En este caso el indicador es construido con números de activos, si aumenta el número de activos pero la participación es insignificante dentro de la cartera difícilmente contribuya a reducir la máxima pérdida, por eso tal vez la relación es positiva respecto a la diversificación en términos monetarios. El plazo de liquidación muestra el signo esperado para las cuatro medidas de rendimiento. Por último el tamaño presenta un coeficiente positivo para Sharpe y Sortino y negativo para las otras dos medidas. Todas las relaciones planteadas carecen de una fuerza determinante por tratarse en todos los casos de coeficientes de correlación muy bajos.

Tabla 4.3: Matriz de correlaciones

	Plazo				
	Apalancamiento	D-Física	D-Inv HH	liquidación	Tamaño
Sharpe	(0.00025)	0.05261	0.03757	0.01744	0.00454
Treynor	0.00002	(0.00245)	(0.00167)	0.00151	(0.00012)
Sortino	(0.00016)	0.00099	(0.00274)	0.00407	0.00019
RoMaD	(0.01015)	(0.00120)	0.00113	0.01073	(0.00114)

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

Para finalizar esta sección se presenta la tabla 4.4 resumiendo los principales resultados para las regresiones lineales múltiples entre las métricas de rendimiento las variables seleccionadas como caracterización de los fondos comunes de inversión y el tipo de fondo. Los coeficientes asociados a las variables descriptivas de los FCI presentan el signo de acuerdo a lo resultados de la matriz de correlación. Sin embargo pocas variables resultan significativas con un nivel de confianza del 90 ó 95%, las mismas han sido identificadas con sombreado gris. Por otro lado el poder explicativo de las variables medido por el coeficiente R^2 es muy reducido, en todos los casos no supera el 1%. Aquí resulta importante destacar que acuerdo a los modelos presentados en el marco teórico de este capítulo, el riesgo constituye la principal variable explicativa para el rendimiento. Por lo tanto al trabajar con medidas ajustadas por riesgo, resulta imposible incluir al mismo como variable independiente dentro de las regresiones. De esta forma los débiles resultados, podrían estar explicados ya no por las variables incluidas sino por la omisión del principal determinante del retorno de un activo, que es su riesgo.

Tabla 4.4: Resumen de regresiones entre las métricas de rendimiento, las variables descriptivas y el tipo de FCI

	Sharpe			Treydor			Sortino			RoMaD		
	Coefficientes	Estadísticas	P-value	Coefficientes	Estadísticas	P-value	Coefficientes	Estadísticas	P-value	Coefficientes	Estadísticas	P-value
<i>R² ajustado</i>	0.66%	-	-	-0.03%	-	-	0.02%	-	-	0.003%	-	-
<i>Intercepción</i>	(5.8615)	(8.0151)	0.0000	3,295	0.2902	0.7717	100.24	2.7347	0.0062	(0.1819)	(0.3886)	0.6976
<i>Apalancamiento</i>	(0.0021)	(0.2220)	0.8243	1.619	0.0111	0.9911	(0.01)	(0.0177)	0.9859	(0.0110)	(1.8325)	0.0669
<i>D-Física</i>	0.6153	6.7785	0.0000	(594)	(0.4216)	0.6733	1.45	0.3184	0.7502	(0.0344)	(0.5926)	0.5535
<i>D-Inv HH</i>	0.1413	0.6371	0.5241	270	0.0784	0.9375	(9.95)	(0.8957)	0.3704	0.1445	1.0185	0.3085
<i>Plazo liquidación</i>	0.0529	5.2338	0.0000	4.1761	0.0266	0.9788	0.2557	0.5045	0.6139	0.0130	2.0040	0.0451
<i>Tamaño</i>	0.0000	0.1484	0.8820	0.0000	0.0081	0.9936	(0.0000)	(0.0326)	0.9740	(0.0000)	(0.0216)	0.9828
<i>Mercado de dinero</i>	0.2241	0.2627	0.7928	(1,152)	(0.0869)	0.9307	(86.00)	(2.0111)	0.0443	(0.1082)	(0.1982)	0.8429
<i>Renta variable</i>	(0.4587)	(0.6939)	0.4877	(927)	(0.0903)	0.9281	(94.71)	(2.8587)	0.0043	0.1829	0.4323	0.6655
<i>PyMes</i>	(1.6403)	(1.6036)	0.1088	18,006	1.1336	0.2570	29.89	0.5829	0.5600	(0.7865)	(1.2015)	0.2296
<i>Renta mixta</i>	(7.0792)	(10.7812)	0.0000	397	0.0390	0.9689	(65.04)	(1.9760)	0.0482	(0.6149)	(1.4633)	0.1434
<i>Infraestructura</i>	(2.2218)	(1.4780)	0.1394	589	0.0252	0.9799	(45.50)	(0.6039)	0.5459	(0.7012)	(0.7289)	0.4661
<i>Total Return</i>	(0.7337)	(0.4094)	0.6822	361	0.0130	0.9897	(6.39)	(0.0711)	0.9433	(0.4889)	(0.4263)	0.6699

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* MS Excel®.

5. Consideraciones finales

En este capítulo se han analizado cuatro medidas de rendimiento, los ratios de Sharpe, Treynor, Sortino y el RoMaD, todas ellas ajustado por riesgo. Su principal diferencia radica en la unidad de riesgo asociada al indicador, que permite que los resultados vayan variando en función al tipo de fondo analizado.

Las tres primeras métricas, descuentan al rendimiento observado el rendimiento de la tasa libre de riesgo, es por este motivo que fondos conservadores como los de mercado de dinero no logran un resultado destacable, evidenciando limitaciones para superar dicha tasa de referencia. Por su parte los fondos *total return*, con estrategias activas logran destacarse en los ratios de Sharpe y Sortino, no así en el RoMaD donde los fondos de renta variable han mostrado un mejor desempeño promedio. Esto podría indicarnos, para el periodo analizado, que la gestión activa en estos fondos no ha logrado, en promedio, un rendimiento superior a otras estrategias más estáticas asociadas a acciones o activos de renta fija. Las condiciones de reducido desarrollo del mercado de capitales local en cuanto a su profundidad y liquidez, impone sin lugar a dudas límites para desarrollar estrategias dinámicas que puede estar plasmados en estos resultados.

La volatilidad en los indicadores observados para los fondos PyMes también puede estar asociada a las condiciones del mercado local. Este tipo de empresas suele tener una baja participación en el mercado de capitales que se traduce en pocos activos con reducido volumen de negociación. De esta manera las condiciones normativas asociadas a este tipo de FCI, así como a otros inversores institucionales como compañías aseguradoras que establecen porcentajes mínimos dentro de los *portfolios* administrados afectan significativamente los precios y rendimientos de los instrumentos disponibles.

Resulta importante destacar que los fondos de renta fija han logrado resultados superiores a los fondos de renta mixta a lo largo del periodo analizado. Esto podría

explicar en parte la amplia superioridad en cuanto a los patrimonios administrados por cada tipo de fondo. No existiría estímulo al invertir en fondos que asumen un mayor riesgo por incorporar activos de renta variable, si estos no ofrecen un mayor retorno como recompensa.

Como se mencionó al comenzar este apartado, cada métrica de rendimiento es ajustado por una medida de riesgo. Uno de los principales resultados de este capítulo puede estar asociado a la importancia de una adecuada selección de la unidad de riesgo al evaluar el desempeño de un fondo. Es decir, el rendimiento ajustado será realmente significativo para evaluar el desempeño, si y solo si, la medida de riesgo es realmente representativa de la incertidumbre a la que ese fondo está expuesto. Los resultados para el índice de Treynor evidencian esto. La medida de riesgo asociada a este indicador es el coeficiente beta que para aquellos fondos cuyas carteras no se encuentra compuesto por acciones puede no ser una medida representativa de los riesgos asumidos. Esto nos deja una amplia volatilidad para todos los tipos de fondos con excepción de los de renta variable, motivo por el cual el ratio solo sería útil para comparar FCI dentro de esta categoría pero no entre distintas clases de fondos.

Los resultados para el coeficiente de correlación así como las regresiones entre las métricas de rendimiento y las características de los FCI están claramente condicionados por la no inclusión del riesgo como variable explicativa. Resulta probable esperar que si las unidades de riesgo se ubicaran como variable independiente y ya no ajustando al rendimiento, las correlaciones serían más elevadas y el poder explicativo del modelo resultaría significativamente mayor. Las particularidades de los distintos tipos de fondos torna aún más complejo hallar un vínculo único entre el rendimiento ajustado por riesgo y la diversificación, el tamaño, la liquidez y el apalancamiento. Una prueba de esto puede encontrarse en los reducidos coeficientes de correlación obtenidos.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES

El presente trabajo se ha centrado en analizar y describir el comportamiento del rendimiento y el riesgo de los FCI en la Argentina, desde el año 2007 al 2017, y evaluar la relación de estos parámetros con características como la diversificación, el grado de apalancamiento financiero, la liquidez y el tamaño de los FCI.

Los principales resultados obtenidos en las tres secciones previas son resumidos en la siguiente tabla.

Tabla 5.1: Resumen de los principales resultados encontrados.

Principales resultados	
Four moment CAPM	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra evidencia sobre la distribución de los rendimientos de los FCI en la Argentina que difiere de los parámetros de la distribución normal. • La asimetría positiva elevada y la leptocurtosis constituyen el comportamiento más observado. • Es posible suponer resultados satisfactorios en la gestión de los FCI para evitar resultados inferiores a la media al no hallar distribuciones de rendimientos mesocúrticas ni con asimetrías negativas altas. • El modelo CAPM de tres momentos aporta capacidad explicativa de los rendimientos de los FCI en la Argentina con elevados niveles de determinación y parámetros significativos, realzando la importancia de la asimetría sistemática para explicar los rendimientos de los FCI. • La curtosis sistemática no resultó ser un factor tan relevante a partir del modelo CAPM de cuatro momentos. • Los coeficientes R^2 presentan elevada variabilidad entre las regresiones efectuadas para los distintos tipos de fondos.
Características descriptivas de los fondos	<ul style="list-style-type: none"> • Se demuestra el crecimiento del patrimonio bajo administración de los FCI principalmente focalizado en fondos de renta fija y mercado de dinero, especialmente a partir del 2016 con la emisión de las LEBACs. • El apalancamiento, con excepción de algunos <i>outliers</i> ha presentado un porcentaje inferior al 15% donde los fondos <i>total return</i> muestran niveles más elevados que el resto, tal vez por la inclusión de derivados en sus estrategias dinámicas.
Riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados coeficientes de determinación en las regresiones lineales entre el rendimiento diario promedio mensual para cada fondo y sus medidas de riesgo, destacándose principalmente el desvío estándar y semi-estándar. • FCI de renta variable presentan los mayores niveles medios para todos los indicadores de riesgo, mientras que los de

	<p>mercado de dinero mostraron los promedios más bajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de emplear métricas de riesgo adecuadas para cada tipo de FCI. Como ejemplo se puede considerar el coeficiente beta, cuyos resultados son difíciles de interpretar para fondos no compuestos por acciones. • El reducido poder explicativo de las características descriptivas de los FCI deja lugar para buscar en los factores macro y del mercado de capitales local indicadores con mayor poder predictivo.
<p>Rendimiento ajustado por riesgo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los fondos de mercado de dinero tienen una performance poco destacable para tres de las métricas de rendimiento (Sharpe, Sortino y Treynor) al tener dificultades de quebrar el umbral impuesto por la tasa de rendimiento libre de riesgo. • Los fondos de renta variable logran destacarse por sobre los de <i>total return</i> para el RoMaD, que parece una medida más ajustada para evaluar el desempeño de estos últimos. Este tipo de fondos sí logra un desempeño destacable para los ratios de Sharpe y Sortino. • Los fondos de renta mixta han presentado en promedio un desempeño inferior al de los fondos de renta fija. • Al no incluir al riesgo como variable independiente, las correlaciones así como los coeficiente de determinación registran valores poco significativos desde el punto de vista estadístico. • Las particularidades de los distintos tipos de fondos tornan aún más complejo hallar un vínculo único entre el rendimiento ajustado por riesgo y la diversificación, el tamaño, la liquidez y el apalancamiento. Una prueba de esto puede hallarse en los reducidos coeficientes de correlación obtenidos.

Fuente: Elaboración propia

La fuerte relación evidenciada entre rendimiento y riesgo a lo largo del trabajo, queda refrendada en los resultados de las regresiones realizadas entre las métricas de rendimiento y las características de los FCI. Algunas consideraciones pueden realizarse si evaluamos la participación de cada tipo de fondo en términos patrimoniales. En particular resulta extraño que los fondos *total return* y de renta variable representen solo 2% y 4% respectivamente. Estos fondos han mostrado un desempeño ajustado por riesgo satisfactorio y considerablemente superior al de los FCI de renta mixta cuyo *market share* representa el 12%. Aquí es importante destacar que las publicaciones diarias, así como reportes de las administradoras y agentes de bolsa, no suelen incluir medidas ajustadas por riesgo sino solo media y desvío anualizado para distintos horizontes. Este último indicador suele mostrar valores más altos para los FCI de renta

variable y *total return* lo que podría explicar la resistencia de los inversores a emplear estos instrumentos a pesar de su buen desempeño promedio en el periodo analizado.

Las condiciones del mercado de capitales argentino caracterizado por un volumen reducido y profundidad escasa, plantea el interrogante sobre si la participación dominante de los fondos de renta fija que representan el 67% del total administrado responde a un problema de oferta o de demanda. Los resultados de este trabajo permitirían encontrar respuestas desde ambas ópticas. En principio, enfocados en la demanda, se puede suponer un perfil mayoritariamente conservador del inversor argentino que prefiere alocar sus fondos en carteras menos volátiles a pesar de un rendimiento ajustado por riesgo inferior como fue planteado en párrafo anterior. Concentrados en la oferta, el reducido mercado da lugar a que eventos coyunturales condicionen fuertemente las estrategias de inversión, concentrándose en pocos instrumentos que permiten explotar las oportunidades de mercado, evidenciado en el crecimiento exponencial de los FCI de renta fija y mercado de dinero a partir del 2016, invirtiendo mayoritariamente en LEBACs. En consecuencia, disponiendo de pocas alternativas y con un perfil conservador, el inversor se concentra en fondos donde las estrategias de inversión resultan más simples o fáciles de comprender. Por su parte, las sociedades gerentes deben ofrecer productos que cubran las necesidades de los clientes y por lo tanto existe un menor incentivo a desarrollar fondos con estrategias complejas que logren capturar suscripciones significativas.

Es importante destacar que este trabajo involucró el procesamiento de una gran cantidad de datos, partiendo de cotizaciones diarias de más de 400 fondos comunes de inversión, así como patrimonios mensuales para un periodo que cubre 10 años. En este sentido se ha pretendido encontrar métricas descriptivas para los distintos FCI (diversificación, tamaño, liquidez y apalancamiento) capaces de ser estimadas teniendo en cuenta el tamaño considerable de la base de datos elaborada. Esto impone sin lugar a dudas limitaciones para capturar las singularidades y características propias que cada tipo de fondo posee. Por lo tanto los resultados de las correlaciones así como regresiones lineales efectuadas en relación a estas variables están sujetos a dichas condiciones.

De esta manera es posible trazar futuras líneas de investigación en relación a dos temas principalmente. El primero de ellos vinculado a profundizar, modificando las métricas presentadas, el análisis de las medidas descriptivas de los fondos comunes de inversión, principalmente diversificación, liquidez y apalancamiento, específicas para cada tipo de fondo buscando incrementar el poder explicativo sobre variables como el riesgo y el rendimiento. La segunda línea de investigación se encuentra relacionada a momentos estocásticos de orden superior. El elevado poder explicativo encontrado para el modelo CAPM de tres momentos permitiría considerar pertinente profundizar la estimación de primas de riesgo adecuadas para los tres momentos comprendidos por este método para la valoración de los fondos comunes de inversión en la Argentina.

Para finalizar, es posible afirmar que los fondos comunes de inversión constituyen carteras complejas con distintos tipos de objetivos de inversión y por lo tanto integrados por diferentes activos e instrumentos. El presente trabajo ha logrado evidenciar la

importancia de la correcta identificación de medidas de riesgo y rendimiento funcionales a los activos y objetivos de inversión involucrados dentro de cada *portfolio* para poder evaluar adecuadamente el desempeño de ese FCI. Entender los riesgos expuestos así como el comportamiento del rendimiento de los activos asociados permite emplear modelos adecuados para una correcta valuación y alocar los recursos con el objetivo de maximizar los rendimientos ajustados por riesgo. Resulta difícil entonces, aplicar un único modelo para evaluar todos los tipos de FCI. El principal aporte de este trabajo probablemente esté asociado a demostrar que el análisis, valuación e inversión es un proceso subjetivo, complejo que involucra múltiples facetas, modelos y fuentes de información, donde el rol del analista es fundamental para identificar adecuadamente los indicadores y *value drivers* que conduzcan a optimizar la toma de decisiones.

Referencias bibliográficas

- Argentina, Honorable Congreso de la Nación Argentina (1997). Texto Ordenado de la Ley N° 24.083 de Fondos Comunes de Inversión con las modificaciones introducidas por las Leyes N° 24441 y 24781. Obtenido de www.cnv.gov.ar/leyesyreg/leyes/24083.htm. Consultado el 27-11-2017.
- Bacon, C. (2013). Practical risk-adjusted performance measurement. *Chichester: John Wiley & Sons*.
- Breeden, D. (1979). An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7(3), 265-296.
- Bringham, E., & Ehrhardt, M. (2008). *Financial Management: Theory and Practice*. Thomson South-Western.
- Camara Argentina de Fondos Comunes de Inversión (CAFCI). (Marzo de 2017). *Informe Mensual Sobre la Industria de Fondos Comunes de Inversión Abiertos*. Obtenido de <https://www.cafci.org.ar/estadisticas.html>. Consultado el 10/11/2017
- Canavos, G. C. (1998). *Probabilidad y Estadística aplicaciones y métodos*. Mexico D.F.: Mc Graw-Hill/Interamericana de Mexico S.A. de C.V.
- Carhart, M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Christie-David, R., & Chaudhry, M. (2001). Coskewness and cokurtosis in futures markets. *Journal of Empirical Finance*, 8, 55-81. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0927-5398\(01\)00020-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0927-5398(01)00020-2)
- Christopherson, J. F., & Glassman, D. (1998). Conditioning manager alphas on economic information. *The Review of Financial Studies*, 11(1), 111-142.
- Cox, J., Ingersoll, J., & Ross, S. (1985). An Intertemporal General Equilibrium Model of Asset Prices. *Econometrica*, 53, 363-384.
- Daniel, K. G., & R., W. (1997). Measuring mutual fund performance with characteristic-based benchmarks. *Journal of Finance*, 52(3), 1035-1058.
- Fama, E., & French, K. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance*, 47(2), 427-465.
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E., & French, K. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, 51(1), 55-84.

- Fanelli, J. (2009). Fondos Comunes de Inversión y Desarrollo Financiero. *Documento de la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)*, 1-55.
- Fang, H., & Lai, T. (1997). Co-Kurtosis and capital asset pricing. *Financial Review*, 32(2), 293-307.
- Fernandez, P., Ortiz, A. F., & Fernandez Acin, I. (2016). Rentabilidad del los Fondos de Inversión en España.2000-2015. *Universidad de Navarra. Universidad de Navarra: IESE*.
- Ferson, W., & Schadt, R. (1996). Measuring fund strategy and performance in changing economic conditions. *Journal of Finance*, 51(2), 425-461.
- Fornero, R. (2008). *Cronología Fotográfica de la Finanzas*. CABA: EDICOM.
- Fung, W., & Hsieh, D. (2004). Hedge fund benchmarks: a risk-based approach. *Financial Analysts Journal*, 80(5), 65-80.
- Grinblatt, M., & Titman, S. (1989a). Mutual fund performance: an analysis of quarterly portfolio holdings. *The Journal of Business*, 62(3), 393-416.
- Gruber, M. J. (1996). Another Puzzle: The Growth in Actively Managed Mutual Funds. *The Journal of Finance*, 51:783-810. doi:10.1111/j.1540-6261.1996.tb02707.x.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica-5*. Amgh Editora.
- Hogan, W., & Warren, W. (1974). Toward the Development of an Equilibrium Capital-Market Model Based on Semi variance. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9(1), 1-11. Obtenido de <http://www.jstor.org/stable/2329964>
- Hwang, S., & Satchell, E. (1999). Modelling Emerging Market Risk Premia Using Higher Moments. *International Journal of Finance and Economics*, 4: 271–296.
- Jagannathan, R., & Wang, Z. (1996). The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *Journal of Finance*, 51(1), 3-53.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48(1), 65-91.
- Jensen, M. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945–1964. *Journal of Finance*, 23(2), 389-416.
- Kosowski, R. (2011). Do mutual funds perform when it matters most to investors? US mutual fund performance and risk in recessions and expansions. *Quarterly Journal of Finance*, 1(3), 607-664.
- Kosowski, R., Timmermann, A., Wermers, R., & White, H. (2006). Can mutual fund “stars” really pick stocks? New evidence from a bootstrap analysis. *Journal of Finance*, 61(6), 2551-2595.

- Kothari, S., & Warner, J. (2001). Evaluating Mutual Fund Performance. *Journal of Finance*, 56(5), 1985-2010.
- Kraus, A., & Litzenberger, R. (1976). Skewness preference and the valuation of risky assets. *The Journal of Finance*, 31(4), 1085-1100.
- Lal, I., Mubeen, M., Hussain, A., & Zubair, M. (2016). An Empirical Analysis of Higher Moment Capital Asset Pricing Model for Karachi Stock Exchange (KSE). *Open Journal of Social Sciences*, 4, 53-60. doi:http://dx.doi.org/10.4236/jss.2016.46006
- Lewellen, J., & Nagel, S. (2006). The conditional CAPM does not explain asset-pricing anomalies. *Journal of Financial Economics*, 82(2), 289–314.
- Linsmeier, T. J., & Pearson, N. D. (1996). Risk Measurement: An Introduction to Value at Risk. *University of Illinois at Urbana-Champaign*.
- Linsmeier, T. J., & Pearson, N. D. (2000). Value at Risk. *Financial Analysts Journal*, 47-67.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and Selection of Risky Investments in Stock Portfolio and Capital. *Review of Economics and Statistics*, 47, 13-47. doi:http://dx.doi.org/10.2307/1924119
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77–99.
- Mata, A. D. (2013). *Estadística aplicada a la administración y la economía*. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Merton, R. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica*, 41(5), 867-887.
- Moody's Investors Service. (2017, Octubre 25). *Global Credit Research - 25 Oct 2017*. Retrieved from https://www.moody's.com/research/Moodys-actualiza-seis-informes-sobre-fondos-calificados-en-Argentina-a--PR_374510. Consultado el 10/11/2017
- Moskowitz, T. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transactions Costs and Expenses: Discussion. *Journal of Finance*, 55(4), 1695-1703.
- Pesce, G., Menna, J., Redondo, J. I., & Milanesi, G. (2018). Evolución de la composición patrimonial de los fondos de inversión en Argentina 150 meses de historia y su macro-contexto. *38 Jornadas Nacionales de Administración Financiera-SADAF*, (págs. 451-485). Bahía Blanca.
- Pesce, G., Milanesi, G., Redondo, J. I., El Alabi, E., & Amarilla, R. (14 al 16 de Septiembre de 2016). Análisis y diagnóstico de fondos comunes de inversión en

- Argentina. XXXVI Jornadas Nacionales de Administración Financiera (SADAF). Vaqueria, Córdoba: Argentina: Publicación on-line. ISSN: 2362-4728.
- Pesce, G., Redondo, J., Milanesi, G., Menna, J., & Amarilla, R. (2018). Índice multifactorial para la evaluación del desempeño financiero de fondos comunes. *Estudios Gerenciales*, 34(147), 200-215. doi:<https://doi.org/10.18046/j.estger.2018.147.2853>
- Ranaldo, A., & Laurent, F. (2003). How to Price Hedge Funds: From Two- to Four-Moment CAPM. *UBS Research Paper*, 1-26.
- Roll, R. (1977). A critique of the asset pricing theory's tests Part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*, 4(2), 129-176.
- Roll, R., & Ross, S. (1980). An empirical investigation of the Arbitrage Pricing Theory. *The Journal of Finance*, 35(5), 1073-1103.
- Ross, S. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 19, 425-442.
- Sharpe, W. F. (1991). The Arithmetic of Active Management. *Financial Analysts Journal*, 47(1):7-9.
- Sharpe, W. F. (1992). Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement. *Journal of Portfolio Management*, 18(2): 7-19.
- Sortino, F. A., & Van de Meer, R. (1991). Downside Risk. *The Journal of Portfolio Management*, 27-31.
- Sortino, F., & Price, L. (1994). Performance measurement in a downside risk framework. *Journal of Investing*, 3(3), 59-64.
- Stehle, R. (1977). An empirical test of the alternative hypotheses of national and international pricing of risky assets. *The Journal of Finance*, 32(2), 493-502.
- Treynor, J. (1965). How to rate management investment funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63-75.
- Wermers, R. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transactions Costs, and Expenses. *The Journal of Finance*, 55: 1655-1695. doi:[doi:10.1111/0022-1082.00263](https://doi.org/10.1111/0022-1082.00263).
- Young, T. (1991). Calmar Ratio: A Smoother Tool. *Futures*, 20(1), 40.

Apéndice

Tabla A.1 Resultados para la muestra de FCI analizados

FCI	Tipo de FCI	Asimetría	Curtosis	Beta	Asimetría Sistémica	Curtosis Sistémica	Coef. de Correlación	Variable Stata	Normalidad (test Jarque-Bera)	Estacionariedad (test Dickey-Fuller)
Merval	Índice	Simétrica	Leptocúrtica				1	merval	No	Sí
680	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.96491262	1.001510238	0.990540942	0.989701772	v258	No	Sí
21	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.937375111	0.974758552	0.93721543	0.988893317	v210	No	Sí
22	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.934181241	0.964752835	0.933195695	0.988789687	v216	No	Sí
148	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.951345006	0.962665214	0.947949156	0.987520152	v476	No	Sí
39	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.942306826	0.960784588	0.962865034	0.986637508	v369	No	Sí
51	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.935693083	0.964986785	0.934010081	0.981016276	v496	No	Sí
227	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.92768337	0.982983889	0.963131639	0.980972008	v394	No	Sí
200	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.951372283	1.011643426	0.970076243	0.979736381	v197	No	Sí
29	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.928800659	0.86212756	0.921137053	0.977085873	v285	No	Sí
275	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.915883935	0.922502242	0.896152925	0.973455509	v9	No	Sí
35	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.914456129	0.93033136	0.935234258	0.972489809	v39	No	Sí
118	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.933122832	0.861928228	0.951318066	0.970403188	v355	No	Sí
41	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.840498417	0.967908879	0.85040962	0.965339179	v16	No	Sí
661	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.873483056	0.947165638	0.92856611	0.95603327	v163	No	Sí
147	Renta variable	Neg Mod	Leptocúrtica	0.81354168	0.976359812	0.827466749	0.955287909	v504	No	Sí
381	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.928441555	0.87628971	0.940889738	0.946513169	v43	No	Sí
164	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.944792014	0.842896586	0.969671314	0.929530265	v284	No	Sí
341	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.954878698	0.818230125	1.036043449	0.879123374	v126	No	Sí
521	Renta mixta	Neg Mod	Leptocúrtica	0.515097413	0.67720082	0.616745651	0.82216357	v360	No	Sí
725	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.762324379	0.748834358	0.781959662	0.81966225	v182	No	Sí
693	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.872792972	0.724260017	0.932437172	0.806198653	v192	No	Sí
213	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.838065659	0.810422949	0.914495058	0.800127702	v487	No	Sí
788	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.82332745	0.730215035	0.973325866	0.765608054	v127	No	Sí
689	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.907177427	0.85991184	1.024278458	0.763124115	v477	No	Sí
205	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.496582781	0.892055845	0.688582278	0.708956197	v111	No	Sí
791	Renta variable	Pos Mod	Leptocúrtica	0.660750811	0.707168292	0.780382184	0.673164041	v136	No	Sí
668	Renta variable	Pos Mod	Leptocúrtica	0.665093787	0.53095126	0.7454967	0.67024491	v177	No	Sí
773	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.448264061	0.400087314	0.47168115	0.634579715	v176	No	Sí
678	Renta variable	Simétrica	Leptocúrtica	0.888991028	0.671209083	0.949182383	0.559689206	v259	No	Sí
226	Renta mixta	Simétrica	Leptocúrtica	0.228221919	0.21392015	0.195297285	0.53748319	v497	No	Sí
102	Renta fija	Simétrica	Leptocúrtica	0.246384009	0.417651151	0.324056228	0.511690543	v14	No	Sí
709	Renta mixta	Neg Mod	Leptocúrtica	0.243970016	0.322531515	0.245111138	0.49012407	v471	No	Sí
793	Infraestructura	Simétrica	Leptocúrtica	0.32877935	0.50820889	0.514550092	0.474918116	v188	No	Sí
34	Renta mixta	Neg Mod	Leptocúrtica	0.316582104	0.615139591	0.374507721	0.47021765	v77	No	Sí
166	Renta fija	Simétrica	Leptocúrtica	0.276298822	0.678606162	0.400925449	0.455598198	v492	No	Sí
119	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.238788862	0.505818983	0.383217479	0.451392745	v365	No	Sí
334	Infraestructura	Simétrica	Leptocúrtica	0.280375948	0.47871171	0.45661272	0.444952863	v187	No	Sí
77	Renta fija	Simétrica	Leptocúrtica	0.22547398	0.541902978	0.349909103	0.42166524	v13	No	Sí
149	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.073253807	0.214600334	0.126374671	0.407548045	v490	No	Sí
675	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.210703727	0.537254461	0.364510211	0.403871444	v266	No	Sí
201	Renta fija	Pos Alta	Leptocúrtica	0.253029235	0.415471667	0.337383865	0.383186107	v268	No	Sí
623	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.102426256	0.263728608	0.163439574	0.362193702	v289	No	Sí
670	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.10832952	0.312921915	0.119668401	0.35940191	v410	No	Sí
350	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.134592749	0.480169465	0.204385848	0.354659622	v198	No	Sí
101	Renta fija	Simétrica	Leptocúrtica	0.104844218	0.254917169	0.150168359	0.3526003	v375	No	Sí
1	Renta fija	Simétrica	Leptocúrtica	0.087982905	0.24481111	0.127702932	0.352056875	v30	No	Sí
162	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.125690147	0.246935444	0.155480312	0.346446944	v290	No	Sí
68	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.070679441	0.211376349	0.13740301	0.341903163	v220	No	Sí
787	Renta mixta	Neg Mod	Leptocúrtica	0.139187369	0.431500833	0.328615294	0.336427537	v395	No	Sí
180	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.147883643	0.404294033	0.191615052	0.332168819	v391	No	Sí
672	PyMes	Pos Alta	Leptocúrtica	0.261059917	0.49664106	0.497830123	0.328964769	v125	No	Sí
677	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.066098496	0.23696623	0.146086402	0.325784025	v269	No	Sí
636	Renta fija	Neg Mod	Leptocúrtica	0.093659454	0.309784912	0.114706825	0.311236712	v53	No	Sí

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A.2: Resultados de la regresión del modelo FM-CAPM: Fondos de Renta

				Variable			
Source	SS	df	MS				
Model	0.540755403	3	0.180251801	Number of Obs:	60		
Residual	0.003352431	56	0.000059865	F (3,495)	3010.98		
Total	0.544107834	59	0.009222167	Prob >	0		
				R-squared	0.9938		
				Adj R-squared	0.9935		
				RootMSE	0.00774		
Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P>t	95% Interv. De Confianza		
Beta	-0.0081516	0.0101591	-0.8	0.426	-0.0285029	0.0121996	
Co-Asimetría	-0.0411555	0.002688	-15.31	0	-0.0465401	-0.0357709	
Co-Curtosis	0.0643507	0.0098703	6.52	0	0.044578	0.0841233	
Constante	-0.014495	0.0029671	-4.89	0	-0.0204387	-0.0085513	

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.**Tabla A.3:** Resultados de la regresión del modelo FM-CAPM: Fondos de Renta Fija

				Variable			
Source	SS	df	MS				
Model	7.23357051	3	2.41119017	Number of Obs:	264		
Residual	0.374058654	260	0.001438687	F (3,495)	1675.97		
Total	7.607629164	263	0.028926347	Prob >	0		
				R-squared	0.9508		
				Adj R-squared	0.9503		
				RootMSE	0.03793		
Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P>t	95% Interv. De Confianza		
Beta	0.0715424	0.0034542	20.71	0	0.0647406	0.0783441	
Co-Asimetría	-0.0106852	0.0007272	-14.69	0	-0.0121172	-0.0092532	
Co-Curtosis	-0.0489078	0.01961	-2.49	0.013	-0.0875225	-0.0102931	
Constante	0.0019512	0.0025499	0.77	0.445	-0.0030699	0.0069723	

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.**Tabla A.4:** Resultados de la regresión del modelo FM-CAPM: Fondos de Renta Mixta

				Variable			
Source	SS	df	MS				
Model	0.003643206	3	0.001214402	Number of Obs:	92		
Residual	0.003804821	88	0.000043237	F (3,495)	28.09		
Total	0.007448027	91	0.000081846	Prob >	0		
				R-squared	0.4892		
				Adj R-squared	0.4717		
				RootMSE	0.00658		
Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P>t	95% Interv. De Confianza		
Beta	-0.0504129	0.0072065	-7	0	-0.0647344	-0.0360914	
Co-Asimetría	-0.0086871	0.002345	-3.7	0	-0.0133474	-0.0040268	
Co-Curtosis	0.079224	0.0087733	9.03	0	0.0617874	0.0966575	
Constante	0.0021028	0.0008482	2.48	0.015	0.0004173	0.0037883	

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.**Tabla A.5:** Resultados de la regresión del modelo FM-CAPM: Fondos de Mercado de

				Variable			
Source	SS	df	MS				
Model	9.25E-07	3	3.08E-07	Number of Obs:	33		
Residual	9.49E-07	29	3.27E-08	F (3,495)	9.42		
Total	1.87435E-06	32	5.86E-08	Prob >	0		
				R-squared	0.4936		
				Adj R-squared	0.4412		
				RootMSE	0.00018		
Rend. Medio	Coef.	Std Err	t	P>t	95% Interv. De Confianza		
Beta	0.0237356	0.0173313	1.37	0.181	-0.0117109	0.0591821	
Co-Asimetría	0.0094024	0.0020264	4.64	0	0.005258	0.0135469	
Co-Curtosis	-0.0255159	0.0107684	-2.37	0.025	-0.0475398	-0.0034921	
Constante	0.0005049	0.0000333	15.15	0	0.0004368	0.0005731	

Fuente: Elaboración propia a partir de *software* Stata/SE.