



La interconexión en las instituciones de inversión colectiva no alternativas y el riesgo sistémico

Ramiro Losada y Ricardo Laborda

Documentos de Trabajo
N.º 71

La interconexión en las instituciones de inversión colectiva no alternativas y el riesgo sistémico¹

Ramiro Losada² y Ricardo Laborda³

Resumen

Este trabajo analiza la interconexión entre las instituciones de inversión colectiva (IIC) no alternativas gestionadas y comercializadas en España, y con respecto a los mercados de valores en los que operan. Los resultados muestran que las IIC no alternativas no deben considerarse importantes en términos de propagación de impactos negativos y desempeñarían un papel limitado desde un punto de vista sistémico. Esta conclusión puede complementarse con el segundo resultado principal del trabajo: no existe una relación a largo plazo (cointegración) entre la interconexión de las IIC no alternativas y sus mercados subyacentes y el riesgo sistémico en los mercados financieros. Además, a corto plazo, se observa que un impacto negativo en el riesgo sistémico financiero provocaría un aumento en el nivel de interconexión, sin embargo no se podría afirmar lo contrario: que un impacto negativo sobre el nivel de interconexión no causaría un aumento en la medida de riesgo sistémico.

Palabras clave: interconexión, inversión colectiva, UCITS, mercados de valores, riesgo sistémico

Clasificación JEL: G23, G18, C53.

Documento de Trabajo

N.º 71

Mayo 2020

1 Agradecemos los datos proporcionados por el personal del Departamento de Estadística de la CNMV. Este artículo es un trabajo académico que refleja las opiniones de sus autores, por lo que no puede ser identificado o citado como opinión o visión de la CNMV.

2 Comisión Nacional del Mercado de Valores, c/ Edison 4, Madrid, 28006, España. Tel.: +34915850912. Correo electrónico: rlosada@cnmv.es.

3 Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza. Ctra. de Huesca, s/n, 50090, Zaragoza, España. Correo electrónico: rlaborda@unizar.es.

La Comisión Nacional del Mercado de Valores publica este Documento de Trabajo con el objetivo de facilitar la difusión de estudios que contribuyan al mejor conocimiento de los mercados de valores y su regulación.

Las opiniones expresadas en este Documento de Trabajo reflejan exclusivamente el criterio de los autores y no deben ser atribuidas a la Comisión Nacional del Mercado de Valores.

Esta publicación, como la mayoría de las elaboradas por la Comisión Nacional del Mercado de Valores, está disponible en el sitio web www.cnmv.es.

© CNMV. Se autoriza la reproducción de los contenidos de esta publicación siempre que se mencione su procedencia.

ISSN (edición electrónica): 1988-2025

Edición y maquetación: Cálamo y Cran

Índice

1	Introducción	7
2	Instituciones de inversión colectiva como fuente potencial de riesgo sistémico	11
3	El marco empírico	15
4	Datos	21
5	Resultados	33
6	Análisis sobre la relación de la interconexión entre las instituciones de inversión no alternativas con los mercados y el riesgo sistémico financiero	47
7	Conclusiones	57
	Referencias	59
	Anexo I	63
	Anexo II	65
	Anexo III	69

1 Introducción

El sector de la inversión colectiva es un área importante de la economía financiera española. La oferta de las instituciones de inversión colectiva (IIC), además de constituir una oportunidad de inversión importante para sus tenedores, proporciona uno de los principales canales de la inversión del ahorro público, lo que ayuda a impulsar el crecimiento económico. Las IIC ofrecen importantes ventajas respecto a la inversión directa en valores individuales, tales como una mayor diversificación, la liquidez diaria o la gestión profesional de las inversiones. También pueden convertirse en una especie de «rueda de repuesto» en tiempos de crisis bancaria, en los que las empresas y los hogares pueden enfrentarse a una oferta de crédito limitada¹. A cambio de estos beneficios, los inversores deben pagar comisiones, principalmente a las sociedades gestoras de inversión que administran las IIC.

En Europa, las IIC pueden dividirse en dos categorías en función de su regulación: i) IIC alternativas, sujetas principalmente a la Directiva relativa a los gestores de fondos de inversión alternativos (AIFMD, por sus siglas en inglés); y ii) IIC no alternativas, sujetas principalmente a la Directiva relativa a la inversión colectiva en valores mobiliarios (UCITS) y al Reglamento sobre fondos del mercado monetario (MMFR²). Durante los años de la crisis —como se describe en FSB (2013)— se observó que no todos los tipos de IIC tienen la misma tendencia a sufrir episodios similares a los del pánico bancario, algo que las autoridades públicas deberían tener en cuenta.

El Reglamento 1092/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, relativo a la supervisión macroprudencial del sistema financiero en la Unión Europea y por el que se crea una Junta Europea de Riesgo Sistémico (ESRB,

1 Con el fin de diversificar las fuentes de financiación de los proyectos de la economía real en toda Europa, la Comisión Europea trató de promover la Unión de los Mercados de Capitales (UMC). Las IIC constituyen una parte importante de la economía financiera no bancaria que permite financiar y respaldar proyectos de entidades, ya que pueden participar en su capital o deuda. La existencia de las IIC puede considerarse como una de las alternativas existentes a la banca.

2 Es importante señalar que, en las jurisdicciones europeas, existe una parte significativa de IIC alternativas que están reguladas por el derecho nacional y que están más cerca de considerarse como UCITS —aunque se suelen encuadrar como IIC alternativas en la categoría de *otros* en la terminología de la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA, por sus siglas en inglés)—, aunque no cumplan con todos los requisitos de la Directiva sobre UCITS o el MMFR. Un ejemplo de este tipo de IIC son los fondos garantizados. La AIFMD se refiere a la Directiva 2011/61/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2011, relativa a los gestores de fondos de inversión alternativos y por la que se modifican las Directivas 2003/41/CE y 2009/65/CE y los Reglamentos (CE) n.º 1060/2009 y (UE) n.º 1095/2010. La Directiva sobre UCITS se refiere a la Directiva 2009/65/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, por la que se coordinan las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas sobre determinados organismos de inversión colectiva en valores mobiliarios. Finalmente, el MMFR hace alusión al Reglamento (UE) 2017/1131 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de junio de 2017, sobre fondos del mercado monetario.

por sus siglas en inglés) define el riesgo sistémico como un riesgo para el sistema financiero con el potencial de tener serias consecuencias para los mercados y la economía real³. Además, Benoit *et al.* (2017) propusieron recientemente una definición mínima de riesgo sistémico como: el riesgo de que muchos de los participantes se vean afectados de forma simultánea por grandes pérdidas y que, además, estas se extiendan a todo el sistema. Estos autores consideran diferentes fuentes causantes del riesgo sistémico: i) los riesgos relacionados con la toma de grandes posiciones correlacionadas entre sí por parte de las instituciones financieras; ii) los mecanismos de contagio, que explican que las pérdidas puedan trasladarse de una parte del sistema financiero a otra, y iii) los mecanismos de amplificación, que muestran cómo pequeñas perturbaciones pueden acabar teniendo grandes repercusiones.

Antes de la crisis, las IIC no se consideraban importantes desde un punto de vista sistémico. Sin embargo, esta visión cambió en parte en 2010 cuando los líderes del G20 pidieron que se desarrollaran unas recomendaciones para reforzar la vigilancia y la regulación de la banca en la sombra (actualmente conocida como intermediación financiera no bancaria) con el fin de abordar sus potenciales riesgos para la estabilidad financiera. Como respuesta a esta petición, en 2011 el Foro de Estabilidad Financiera (FSB, por sus siglas en inglés) comenzó a evaluar los riesgos mediante un ejercicio de supervisión anual que estudia las tendencias y los riesgos globales relacionados con la intermediación financiera no bancaria, denominado *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*⁴. La principal idea de estos informes del FSB es que los intermediarios financieros no bancarios podrían convertirse en una fuente de riesgo sistémico en el caso de que sus inversiones conlleven la transformación del vencimiento/liquidez de sus balances, o la creación de apalancamiento.

En el caso de las IIC alternativas, estas pueden participar en inversiones en las que existe apalancamiento y una transformación de los vencimientos en su cartera, por lo que este tipo de vehículos ya han recibido la atención de los reguladores. Sin embargo, hasta el momento no se ha estudiado el papel potencial de las IIC no alternativas como fuente de riesgo sistémico. Para lograr ese objetivo, el presente trabajo estudia y proporciona una medida de cómo un impacto negativo relevante en las IIC no alternativas puede afectar al sistema financiero.

En concreto, este trabajo trata de calcular y evaluar el grado de interconexión existente entre los diferentes tipos de IIC no alternativas y los mercados de valores en los que los gestores de IIC negocian principalmente los componentes de sus carteras. Estas medidas permitirían prever de qué forma las IIC no alternativas pueden afectar a otros participantes del mercado a través de potenciales ventas forzadas y cómo podrían hacer que se enfrenten a una externalidad negativa. Del mismo modo, las medidas de interconexión nos permiten mostrar cómo unos mercados de valores que se enfrentan a perturbaciones pueden afectar a las IIC no alternativas que participan en él. Un potencial efecto de las IIC no alternativas sobre los mercados de valores en los que invierten podría constituir una fuente inexplorada de riesgo sistémico.

3 El Reglamento 1092/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo también define el sistema financiero como «*all financial institutions, markets, products and market infrastructures*».

4 Para obtener más detalles sobre este informe, véase FSB (2013) —donde se describen los principales aspectos de su evaluación anual del sector de la intermediación financiera no bancaria— y el FSB (2019) —donde el lector puede encontrar el último informe publicado—.

Para lograr nuestros objetivos, recurrimos a la literatura reciente sobre interconexiones: Diebold y Yilmaz (2009), (2012), (2014), (2015). Estos artículos proporcionan una evaluación de la interdependencia o de los efectos indirectos de los rendimientos o volatilidades de los activos a partir de un marco generalizado de autorregresión vectorial, que es agnóstico con respecto a la forma en que se produce la interdependencia. Este marco proporciona varias medidas de interconexión que guardan relación con la fracción de varianza del error en la predicción a un horizonte temporal H debido a las perturbaciones en otra variable o variables producidas en otras partes del sistema. También se considera la metodología propuesta por Barunik y Krehlik (2018), que describe la dinámica de las frecuencias (a corto, medio y largo plazo) de la interconexión mediante el uso de la representación espectral de la descomposición de la varianza, que se basa en las respuestas que se producen a las diferentes frecuencias debidas a las perturbaciones. Esta metodología propone una alternativa a los resultados que provienen de las funciones de impulso-respuesta que provocan las perturbaciones.

El trabajo arroja dos resultados principales.

- i) El primero es que en periodos de dificultades financieras aumenta la interconexión entre las IIC no alternativas y sus mercados subyacentes; sin embargo, incluso durante los periodos más negativos, la interconexión es principalmente a corto plazo. Esto significa que las IIC no alternativas y los mercados de valores procesan las perturbaciones rápidamente y esto se traduce principalmente en un aumento de la correlación contemporánea entre esas IIC y los activos negociados en los mercados de valores. Por tanto, las IIC no alternativas no deben considerarse importantes en términos de propagación de impactos negativos y desempeñarían un papel limitado desde un punto de vista sistémico.
- ii) El segundo resultado principal del trabajo —que confirmaría el primero— ofrece un análisis de la interconexión entre las IIC no alternativas y los mercados de valores, con una aproximación que trata de medir el riesgo sistémico financiero. A través de este análisis se descubre que no existe una relación a largo plazo entre la interconexión y el riesgo sistémico financiero. Cuando se analiza el corto plazo, se observa que una perturbación negativa en el riesgo sistémico financiero sí provoca un aumento en el nivel de interconexión. Al mismo tiempo, no se prueba lo contrario: un impacto negativo en el nivel de interconexión no causa un aumento en la medida del riesgo sistémico financiero.

Estos resultados complementan los expuestos en las diferentes versiones del *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation* del FSB. En este trabajo se muestra cómo las instituciones financieras con una capacidad de transformación del vencimiento/liquidez y un apalancamiento limitados, como las IIC no alternativas, no serían una fuente importante de riesgo sistémico. Este resultado puede extenderse al caso específico de las IIC de renta fija, categoría que actualmente está centrandó la atención de las autoridades públicas.

El resto del documento está estructurado de la manera siguiente: la sección 2 aborda el papel potencial que las IIC pueden desempeñar como fuente de riesgo sistémico. La sección 3 describe el marco empírico. La sección 4 presenta los datos utilizados para estudiar el mercado español de las IIC no alternativas. La sección 5 describe los resultados del análisis empírico. La sección 6 señala la relación existente entre la interconexión de las IIC no alternativas y el riesgo sistémico. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones.

2 Instituciones de inversión colectiva como fuente potencial de riesgo sistémico

El sistema financiero no bancario está compuesto por una lista heterogénea de tipos de entidades que incluye, entre otros: IIC, sociedades de valores, fondos y sociedades de titulización, proveedores de seguros de crédito/garantes financieros o entidades de fideicomiso. Estas entidades presentan características diferentes y juegan distintos papeles económicos. Por ejemplo, como se describe en el ESRB (2016b), las infraestructuras de mercado pueden convertirse en un canal importante para potenciar los riesgos sistémicos. Esto se debe a que los vínculos existentes entre instituciones financieras e infraestructuras de mercado pueden ser una fuente de riesgo para el conjunto del sistema financiero. En el mismo sentido, los canales de contagio directo e indirecto —por ejemplo, el resultado de las largas cadenas de intermediación creadas a través de la titulización— pueden amplificar también los impactos negativos que afectan simultáneamente a un número notable de entidades. Además, en un sistema financiero que se basa en los mercados y en los precios generados por ellos, muchas entidades financieras valoran sus activos y pasivos a su precio de cotización. Como resultado, las perturbaciones sistémicas de los precios de los activos pueden transmitirse de forma casi instantánea, lo que podría deparar efectos secundarios no deseables como consecuencia del desapalancamiento, las ventas no deseadas o la falta de liquidez del mercado ESRB, (2016b).

En este sentido, a diferencia de los depositantes bancarios, los inversores en IIC soportan directamente las pérdidas de sus inversiones, por cuanto estas instituciones son efectivamente vehículos de inversión de propiedad compartida entre sus partícipes o accionistas en proporción al número de acciones o participaciones que estos poseen⁵. Como se ha expuesto anteriormente, desde un punto de vista sistémico, las IIC alternativas han merecido la atención de los reguladores, ya que pueden participar en inversiones donde existe apalancamiento y se produce una transformación de los vencimientos. Por tanto, durante la crisis financiera, las IIC alternativas —especialmente los fondos inmobiliarios— desempeñaron un papel significativo al ser unas de las pocas instituciones de este tipo en las que existieron episodios de escasez de liquidez.

5 No obstante, Rajan (2006) argumentó que los fondos de inversión podrían estar sujetos a un problema de principal-agente. Esto se debe a que sus inversores solo tienen acceso a información incompleta, ya que a menudo usan los beneficios recientes como un indicador para juzgar la capacidad del gestor del fondo. Este comportamiento puede incentivar la retroalimentación de los flujos de fondos. Recientemente, Goldstein *et al.* (2016) encontraron pruebas de que los fondos de deuda corporativa son especialmente vulnerables a un riesgo asimilable al pánico bancario, debido a que la relativa falta de liquidez de los bonos corporativos beneficia a los inversores de fondos que venden rápidamente y, por lo tanto, fomenta la ventaja de decidir el primero.

Del mismo modo, los fondos del mercado monetario con un valor liquidativo constante también han merecido la atención de las autoridades públicas. Como se recoge en Schmidt *et al.* (2016), un fondo de este tipo en EE. UU. fue objeto en 2008 de reembolsos masivos que no se pudieron afrontar al valor liquidativo prometido (un dólar por participación). Este hecho demostró que este tipo de fondos puede sufrir una escasez de liquidez asimilable a un pánico bancario, en el que los inversores quieren reembolsar sus posiciones lo antes posible y el fondo no puede atender sus solicitudes (en la literatura sobre teoría de juegos, estos incentivos provienen de lo que se denomina *la ventaja de decidir el primero*).

Por otro lado, por normativa, las IIC no alternativas tienen acceso a un apalancamiento muy limitado y su cartera debe estar muy diversificada o asegurada. Según el ESRB (2016a), debido a dichas características estas instituciones podrían ayudar al mercado financiero en momentos de dificultades, ya que pueden asumir parte del exceso de volatilidad. Sin embargo, también cabe señalar que casi todas las IIC no alternativas ofrecen una oportunidad diaria de reembolso, lo que supone una presión sobre la liquidez al existir la posibilidad de que su cartera no esté completamente integrada por activos líquidos. Este último comportamiento se ha podido observar en la última década, con algunos tipos de IIC —especialmente fondos de renta fija— que han invertido en activos considerados menos líquidos en busca de una estrategia con mayor rentabilidad (ESRB, 2017).

Otro aspecto que puede suscitar preocupación es la forma en la que el crecimiento del sector de las ICC podría haber ayudado a aumentar el comportamiento gregario entre los participantes en el mercado. Brown *et al.* (2013) hallaron pruebas de que los gestores de fondos de inversión tienen incentivos para comportarse gregariamente al basarse en las recomendaciones de los analistas, lo que puede afectar a los precios del mercado —especialmente durante las fases bajistas—. Además, tanto el uso de índices de referencia como la comparación con iguales para evaluar los resultados de las IIC han incentivado el comportamiento gregario de los gestores, lo que podría traducirse en una reducción de la oferta de activos en los mercados durante periodos de dificultades financieras. Este efecto puede ser particularmente acusado en segmentos como el de los bonos corporativos, donde las normativas recientes parecen dificultar el hecho de que los bancos o las IIC alternativas ofrezcan liquidez en momentos de crisis del mercado (FMI, 2015). Al mismo tiempo, también es importante señalar que el sector de las IIC se está concentrando cada vez más (Haldane, 2014), algo que plantea la duda de si este sector se podría estar volviendo más frágil⁶. En última instancia, un número menor de gestores podría estar dirigiendo una parte mayor de IIC y, por lo tanto, la cartera de estas instituciones podría llegar a ser muy similar. Esto también podría tener consecuencias directas para las IIC, debido a que un número significativo de fondos pertenecen a una misma gestora, por lo que los grandes reembolsos en un fondo podrían ser imitados por los inversores de otros fondos administrados por la misma entidad (FMI, 2015).

Otro factor que puede contribuir a la escasez de liquidez y a su posterior proyección en las IIC no alternativas es que, aunque estos vehículos están diversificados en varias dimensiones, sus carteras podrían estar invertidas principalmente en activos

6 Véase Wendt (2015).

negociados en un único mercado secundario —por ejemplo, en la bolsa local donde la IIC esté domiciliada (Massa *et al.*, 2015)—. En este caso, dado que una parte importante de los activos de la cartera podría estar negociada en un único mercado secundario, es probable que los posibles problemas en este último afectasen a la liquidez de la cartera en su conjunto.

La contribución de una entidad financiera al riesgo sistémico se puede desglosar en dos partes complementarias:

- i) Calcular la probabilidad de que cada entidad esté en una situación de dificultad financiera ante una perturbación negativa. Schmidt *et al.* (2016) analizaron para el mercado de EE. UU. cuáles fueron las características de los fondos del mercado monetario y los catalizadores de los que experimentaron escasez de liquidez durante los primeros episodios de la crisis financiera de 2008. Martínez (2019) utilizó la misma metodología que la del artículo anterior y amplió el análisis incluyendo todo el universo de las IIC no alternativas españolas durante la crisis de la deuda soberana. Este autor demostró que la búsqueda de rentabilidad en entornos de tipos bajos conduce a una mayor transformación de los vencimientos, lo que unido al crecimiento de este sector en los últimos años lleva a un aumento del riesgo de escasez de liquidez en este tipo de IIC cuando existe un entorno de dificultades financieras. Estos resultados podrían señalar que no solo las IIC alternativas o del mercado monetario son susceptibles de sufrir un pánico, si bien de momento no conocemos ninguna IIC no alternativa importante que lo haya sufrido⁷.
- ii) Analizar la forma en que los problemas de liquidez y de solvencia de una entidad o grupo de entidades pueden propagarse por todo el sistema financiero y, por extensión, alcanzar a la economía real. Para ello, tratamos de medir la interconexión existente entre las IIC no alternativas, así como la conexión con sus principales mercados de valores secundarios subyacentes.

7 En este sentido, es importante señalar que se produjeron algunas suspensiones de suscripciones y reembolsos de IIC en España —por ejemplo, el 27 de junio de 2018 se suspendieron dos fondos de inversión—. Para más detalles, véase <https://www.cnmv.es/portal/verDoc.axd?t={f99d4778-44b4-4942-a5c7-395dea5283f0}>.

3 El marco empírico

Esta sección describe la metodología utilizada para medir interconexiones. Puesto que durante las crisis financieras la volatilidad de los mercados financieros suele aumentar y también propagarse, se analiza la interconexión entre las IIC no alternativas y los valores que sus gestores negocian a través de su volatilidad. La metodología se basa en el artículo de Barunik y Krehlik (2018).

Este trabajo extiende las metodologías propuestas por Diebold y Yilmaz (2009, 2012), basadas en la descomposición de la varianza a partir de un modelo de autorregresión vectorial⁸, para proporcionar varias medidas del efecto indirecto o de la interconexión que guardan relación con la fracción de la varianza del error de predicción a un horizonte temporal H debido a las perturbaciones en otra variable o variables. Esta metodología es, además, insensible al orden de las variables. La descomposición de la varianza permite medir qué proporción de la incertidumbre futura de una variable proviene de una perturbación en otra variable. Simplemente sumando las partes de su error de predicción procedentes de perturbaciones en otros activos se puede calcular un índice de efecto indirecto. Diebold y Yilmaz (2014) sostienen que este tipo de medidas también guardan relación con la teoría de redes moderna, así como con las medidas propuestas de riesgo sistémico, tales como el *expected shortfall* (Acharya *et al.*, 2017) o el CoVaR (Adrian y Brunnermeier, 2016).

La metodología propuesta por Diebold y Yilmaz (2009, 2012) planteaba una descomposición de la varianza asociada a un vector autorregresivo (VAR, por sus siglas en inglés) de N variables. Por tanto, si se toma la covarianza de una de las N variables estacionarias, VAR(p):

$$x_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i x_{t-i} + \varepsilon_t,$$

donde $\varepsilon \sim (0, \Sigma)$ es un vector de variables aleatorias distribuidas de forma independiente e idéntica. La representación como media móvil del vector x_t es:

$$x_t = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}$$

Donde la matriz de coeficientes $N \times N$ A_i sigue $A_i = \Phi_1 A_{i-1} + \Phi_2 A_{i-2} + \dots + \Phi_p A_{i-p}$, con $A_i = 0$ para $i < 0$. La representación de la media móvil de los coeficientes (u otro tipo de transformaciones como funciones de impulso-respuesta o descomposiciones de

8 La mayor parte de esta literatura se centra en la interconexión mediante el uso de la volatilidad, ya que se considera como el portador de información en los modelos de precios de martingala estándar (Ross, 1989).

la varianza) es la herramienta principal para analizar la dinámica del sistema. La descomposición de la varianza nos permite dividir la varianza del error de predicción para cada variable en partes que provienen de otras perturbaciones del sistema, lo que hace posible evaluar la fracción de la varianza del error en las predicciones a un horizontes H de x_i que se debe a las perturbaciones con $x_j, \forall j \neq i$, para cada i . Como nos interesa hacer predicciones mediante el modelo autorregresivo de vectores estimado (VAR), este se calcula siguiendo el artículo de Nicholson *et al.* (2017), quienes propusieron un método de estimación basado en *lasso* (Tibshirani, 1996⁹).

Para calcular las descomposiciones de la varianza se necesitan innovaciones ortogonales; sin embargo, las innovaciones del modelo VAR utilizado están correlacionadas contemporáneamente. Una de las diferencias básicas entre los dos trabajos de Diebold y Yilmaz (2009, 2012) son las diferentes metodologías que utilizaron para abordar la falta de ortogonalidad en los errores. Así, en Diebold y Yilmaz (2009) se usaron estrategias de identificación basadas en la factorización de Cholesky, pero esta aproximación suele ser dependiente del orden de las variables que forman parte del modelo VAR. Por su parte, en Diebold y Yilmaz (2012) se probó un enfoque diferente invariable al orden, que consiste en aplicar el marco VAR generalizado de Koop *et al.* (1996) y de Pesaran y Shin (1998). Para estos últimos enfoque se permiten errores correlacionados, pero se ponderan de forma adecuada utilizando la distribución empírica observada de errores; esto conlleva un coste: que la suma de las contribuciones al error de varianza no necesariamente suma uno. Con respecto al método utilizado para identificar el modelo, este trabajo sigue a Diebold y Yilmaz (2012).

Cuando se identifica el modelo, los índices de efecto indirecto pueden calcularse en función de la descomposición de la varianza que proviene de pronosticar una variable a partir de la información actual contenida en otras variables. Por tanto, los porcentajes de varianza propia se pueden definir como las fracciones del error de varianza a un horizonte H en la predicción de x_i a través de las predicciones de x_i , para $i = 1, 2, \dots, N$, y los porcentajes de varianza cruzada —o efectos indirectos— como las fracciones de las varianzas del error en la predicción de x_i mediante las perturbaciones de x_j a un horizonte temporal H , para $i, j = 1, 2, \dots, N, i \neq j$ ¹⁰.

Si la descomposición de la varianza de error de predicción a un horizonte H se denota como $\theta(H)_{i,j}^g$ para $H = 1, 2, \dots$, entonces:

$$\theta(H)_{i,j}^g = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \Sigma A_h' e_i)}$$

9 Nicholson *et al.* (2017) proporcionaron un paquete R —también conocido como BigVAR— que permite implementar la metodología con mucha facilidad.

10 Los lectores interesados en las fuentes de interconexión entre instrumentos y mercados pueden considerar el hecho de analizar diferentes horizontes de predicción en la descomposición de la varianza. Como señalaron Diebold y Yilmaz (2009), Diebold y Yilmaz (2012), y Diebold y Yilmaz (2014), la descomposición de la varianza de los modelos aproximados constituye un enfoque adecuado para las medidas empíricas de interconexión. Diebold y Yilmaz (2009) definen las medidas basadas en la evaluación de las cuotas de la variable de error de predicción en una variable debido a una perturbación producida en otra variable del sistema.

donde Σ es la matriz de varianza del vector de errores ε , σ_{ii} es la desviación estándar del término de error para la i -ésima ecuación y e_i es el vector de selección con un uno para el elemento i y ceros en todos los demás elementos. Es importante recalcar nuevamente que la suma de elementos de cada fila de la tabla de descomposición de la varianza no es necesariamente igual a 1: $\sum_{j=1}^N \theta(H)_{i,j}^g \neq 1$. Por ello, es preciso normalizar cada dato de la descomposición de la varianza para calcular el índice de efecto indirecto, lo que suele hacerse mediante la suma de filas como¹¹:

$$\tilde{\theta}(H)_{i,j}^g = \frac{\theta(H)_{i,j}^g}{\sum_{j=1}^N \theta(H)_{i,j}^g},$$

Por medio de la normalización, $\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g = 1$ y $\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g = N$. En términos prácticos, al utilizar esta metodología, lo que obtenemos es una tabla $N \times N$ de doble entrada donde se muestran las relaciones por pares entre los activos considerados. Esta tabla se conoce en la literatura como *tabla de interconexión* (Diebold y Yilmaz, 2012).

Siguiendo la misma notación, la *interconexión direccional por pares* de j a i es:

$$C_{i \leftarrow j}^H = \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g.$$

Es importante señalar que, en términos generales, $C_{i \leftarrow j}^H \neq C_{j \leftarrow i}^H$, esto significa que el número total de medidas de interconexión direccional por pares es $N^2 - N$.

Otra medida que puede ser de interés es la *interconexión direccional por pares neta*, que se define como:

$$C_{ij}^H = C_{j \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow j}^H.$$

En ocasiones, en lugar de considerar los elementos individuales de la tabla de interconexión, se necesita evaluar las sumas por columnas o filas que no tengan en cuenta los elementos de la diagonal con el fin de medir la influencia de un grupo sobre un elemento dado y viceversa. Para hacerlo, primero se tiene que definir M como un conjunto que contiene varias de las variables consideradas en la tabla de interconexión. Entonces, la *interconexión direccional del conjunto M a i* se define como:

$$C_{i \leftarrow M}^H = \sum_{\substack{j \in M \\ j \neq i}} \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g,$$

y la *interconexión direccional para del conjunto M desde j* se define como:

$$C_{M \leftarrow j}^H = \sum_{\substack{i \in M \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g,$$

11 Alternativamente, los elementos de la matriz de descomposición de la varianza se pueden normalizar mediante la suma de columnas de estos elementos.

En esta literatura, M suele contener todas las variables, excepto la que se considera como receptora u originadora de la interconexión. En el primer caso, esto correspondería a la suma total de los valores fuera de la diagonal de la fila y , en el segundo, a la suma total de los valores fuera de la diagonal de la columna. Al igual que sucede con la interconexión direccional por pares, pueden interesar los efectos totales netos; así, la *interconexión direccional neta entre M e i* es:

$$C_i^H = C_{M \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow M}^H$$

Por último, si el objetivo es calcular la interconexión total entre dos conjuntos inconexos de variables que, en general, pueden ser de diferente tamaño, entonces la *interconexión total entre M y P* se define como:

$$C_{M,P}^H = \frac{1}{N} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g - \frac{1}{m} \sum_{\substack{i,j \in M \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g - \frac{1}{p} \sum_{\substack{i,j \in P \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g$$

donde m es el número de elementos en M y p es el número de elementos en P . Complementariamente a esta medida, la *interconexión total* del sistema se expresa como:

$$C^H = \frac{1}{N} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^N \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g$$

Cabe señalar que la medida de interconexión total es un caso particular de la interconexión entre M y P donde ambos conjuntos son vacíos.

Esta tabla permite calcular las principales medidas de interconexión entre las IIC no alternativas y los mercados de valores subyacentes en los que sus gestores negocian las carteras:

	x_1	x_2	•	•	•	•	•	x_N	DE
x_1	$\tilde{\theta}(H)_{1,1}^g$	$\tilde{\theta}(H)_{1,2}^g$	•	•	•	•	•	$\tilde{\theta}(H)_{1,N}^g$	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{1,j}^g$
x_2	$\tilde{\theta}(H)_{2,1}^g$	$\tilde{\theta}(H)_{2,2}^g$	•	•	•	•	•	$\tilde{\theta}(H)_{2,N}^g$	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{2,j}^g$
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
x_N	$\tilde{\theta}(H)_{N,1}^g$	$\tilde{\theta}(H)_{N,2}^g$	•	•	•	•	•	$\tilde{\theta}(H)_{N,N}^g$	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{N,j}^g$
HACIA	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ j \neq i}} \tilde{\theta}(H)_{i,1}^g$	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ j \neq i}} \tilde{\theta}(H)_{i,2}^g$	•	•	•	•	•	$\sum_{\substack{j=1,\dots,N \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{N,j}^g$	$1/N \sum_{\substack{i,j=1,\dots,N \\ i \neq j}} \tilde{\theta}(H)_{i,j}^g$

Fuente: Diebold y Yilmaz (2014).

La tabla muestra de forma esquemática la interconexión, que resulta fundamental para comprender las diversas medidas de las interconexiones y sus relaciones. Su matriz principal de bloques superior izquierda de dimensión $N \times N$ contiene las distintas descomposiciones de varianza, llamadas *matriz de descomposición de varianza*. La tabla de interconexión se completa con una columna situada más a la derecha que contiene sumas de filas, una fila inferior que contiene sumas de columnas y un elemento inferior derecho que contiene la media general, en todos los casos para i diferente de j .

Dado este marco proporcionado por Diebold y Yilmaz (2009, 2012), Barunik y Krehlik (2018) propusieron un método para desglosar los resultados a corto, medio y largo plazo dado un horizonte temporal H . Para ello, se utiliza la representación espectral de la descomposición de la varianza sobre la base de las respuestas de frecuencia a las perturbaciones en vez del impulso-respuesta de las perturbaciones, y estos autores muestran cómo se puede usar para describir medidas de interconexión dependientes de la frecuencia¹². Para implementar esta idea, desarrollan una función de respuesta de frecuencia $A(e^{-i\omega}) = \sum_h e^{-i\omega h} A_h$ que se puede obtener como una transformada de Fourier de los coeficientes A_h , con $i = \sqrt{-1}$. Por tanto, el espectro de causalidad generalizada sobre frecuencias $\omega \in (-\pi, \pi)$ se define como¹³:

$$f(\omega)_{k,j} \equiv \frac{\sigma_{jj}^{-1} \left| \left(A(e^{-i\omega}) \Sigma \right)_{k,j} \right|^2}{\left(A(e^{-i\omega}) \Sigma A'(e^{i\omega}) \right)_{k,k}}$$

En este caso, el índice de la fila i ha sido sustituido por k ya que i se usa para representar $\sqrt{-1}$. Es importante señalar que $f(\omega)_{k,j}$ es la representación espectral de la k -ésima variable a una frecuencia dada ω debido a las perturbaciones en la j -ésima variable. Como se quiere obtener la descomposición de la varianza en frecuencias, $f(\omega)_{k,j}$ se puede ponderar por la proporción de frecuencia de la varianza de la k -ésima variable, de manera que:

$$\Gamma_k(\omega) = \frac{\left(A(e^{-i\omega}) \Sigma A'(e^{i\omega}) \right)_{j,j}}{\frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \left(A(e^{-i\lambda}) \Sigma A'(e^{i\lambda}) \right)_{j,j} d\lambda}$$

12 La representación espectral de las descomposiciones de varianza también se puede ver como una posible forma de medir la causalidad en el dominio de la frecuencia.

13 En este caso, el índice de la fila i ha sido sustituido por k ya que i se usa para representar $\sqrt{-1}$.

esta variable calcula la potencia de la k -ésima variable a una frecuencia dada. Esta expresión suma un valor constante de 2π al sumar a través de las frecuencias.

Por tanto, la densidad espectral cruzada en el intervalo $d = (a, b): a, b \in (-\pi, \pi), a < b$:

$$\int_d A(e^{-i\omega}) \Sigma A'(e^{i\omega}) d\omega$$

se estima mediante:

$$\sum_{\omega} \hat{A}(\omega) \hat{\Sigma} \hat{A}'(\omega),$$

para $\omega \in \left\{ \left| \frac{aH}{2\pi} \right|, \dots, \left| \frac{bH}{2\pi} \right| \right\}$, donde

$$\hat{A}(\omega) = \sum_{h=0}^{H-1} \hat{A}_h e^{-2i\pi\omega h/H}$$

y los coeficientes \hat{A}_h se calculan mediante un método recursivo: $\hat{A}_0 = I, \hat{A}_h = \sum_{j=1}^{\max\{h,p\}} \Phi_j \hat{A}_{h-1}$,

donde p es el orden del VAR y $h \in \{1, \dots, H\}$. $\hat{\Sigma} = \hat{\varepsilon}' \hat{\varepsilon} / (T - z)$, z es un término de corrección que depende de la especificación del VAR estimado.

La descomposición de la función de impulso-respuesta a una frecuencia dada se estima como $\hat{A}(d) = \sum \hat{A}(\omega)$. Por tanto, la estimación de las descomposiciones generalizadas de las varianzas a una frecuencia dada es:

$$\tilde{\theta}_{kj}^g(\omega) = \sum_{\omega} \hat{\Gamma}_k(\omega) \hat{f}(\omega)_{k,j}$$

donde

$$\hat{f}(\omega)_{k,j} \equiv \frac{\hat{\sigma}_{jj}^{-1} \left(\left(\hat{A}(\omega) \hat{\Sigma} \right)_{k,j} \right)^2}{\left(\hat{A}(\omega) \hat{\Sigma} \hat{A}'(\omega) \right)_{k,k}}$$

es el espectro de causalidad generalizado estimado, y

$$\hat{\Gamma}_k(\omega) = \frac{\left(\hat{A}(\omega) \hat{\Sigma} \hat{A}'(\omega) \right)_{k,k}}{\left(\sum_{\omega} \hat{A}(\omega) \hat{\Sigma} \hat{A}'(\omega) \right)_{k,k}}$$

es una estimación de la función de ponderación.

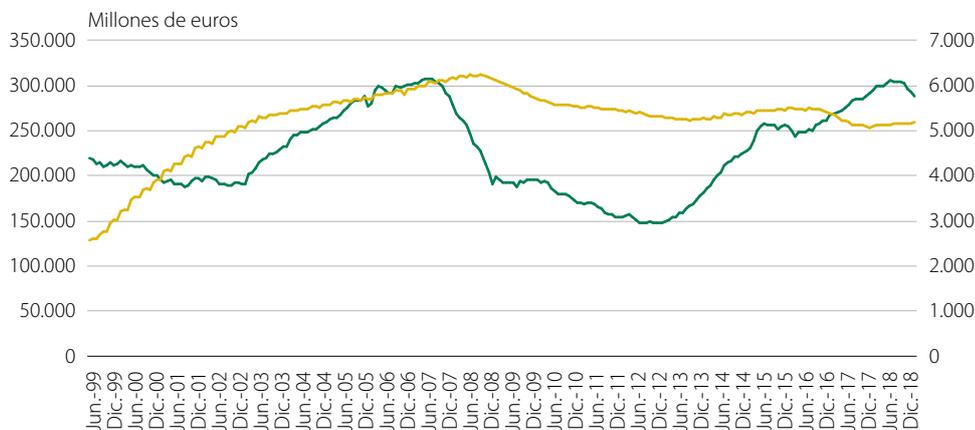
4 Datos

4.1 Hechos estilizados sobre el mercado español de IIC no alternativas: junio de 1999-diciembre de 2018

Las IIC no alternativas consideradas en este trabajo son fondos de inversión financiera y sociedades de inversión autorizadas y registradas en la CNMV. Las IIC de bienes inmuebles, los *hedge funds* y las IIC extranjeras comercializadas en España no se han incluido en el análisis. Decidimos eliminar los dos primeros tipos porque tienen características diferentes y porque, además, representan una pequeña parte de la inversión total en IIC en España¹⁴. Al cierre de 2018 el total de activos gestionados (AuM, por sus siglas en inglés) por las IIC autorizadas y registradas en la CNMV ascendía a 290.801 millones de euros, mientras que los de las IIC en bienes inmuebles representaban 1.058 millones y los de los *hedge funds*, 2.812 millones. Por otro lado, no se han tenido en cuenta las IIC extranjeras, ya que no tenemos acceso a los datos necesarios para llevar a cabo el análisis —están autorizadas y registradas en otros organismos nacionales competentes—.

IIC¹, AuM (eje izquierdo) y número de vehículos en funcionamiento (eje derecho)

GRÁFICO 1



Fuente: CNMV.

1 El número de IIC se calculó considerando cada clase de acciones de un fondo o sociedad de inversión como una sola entidad.

14 Los fondos y sociedades de inversión son IIC de tipo abierto, lo que significa que permiten que sus inversores soliciten el reembolso de su inversión frente a la IIC. La mayoría de estos fondos y sociedades de inversión están regulados de conformidad con la Directiva 2009/65/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, por la que se coordinan las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas sobre determinados organismos de inversión colectiva en valores mobiliarios (UCITS). Por otro lado, las IIC excluidas están dentro de la Directiva de gestión de fondos de inversión alternativos; estas IIC pueden ser de tipo cerrado.

Tanto el número de IIC no alternativas de España como sus activos crecieron significativamente en el periodo comprendido entre junio de 1999 y diciembre de 2018. Con respecto a los AuM, podemos distinguir tres subperiodos a lo largo de todo este tiempo. Como puede apreciarse en el gráfico 1, en los años previos a la crisis —y especialmente desde 2003— los AuM pasaron de unos 200.000 millones de euros a más de 300.000 millones en 2007; una vez comenzada la crisis descendieron notablemente y al cierre de 2012 se redujeron a la mitad. A partir de 2013 hubo un crecimiento continuo hasta que los AuM alcanzaron nuevamente el umbral de 300.000 millones de euros.

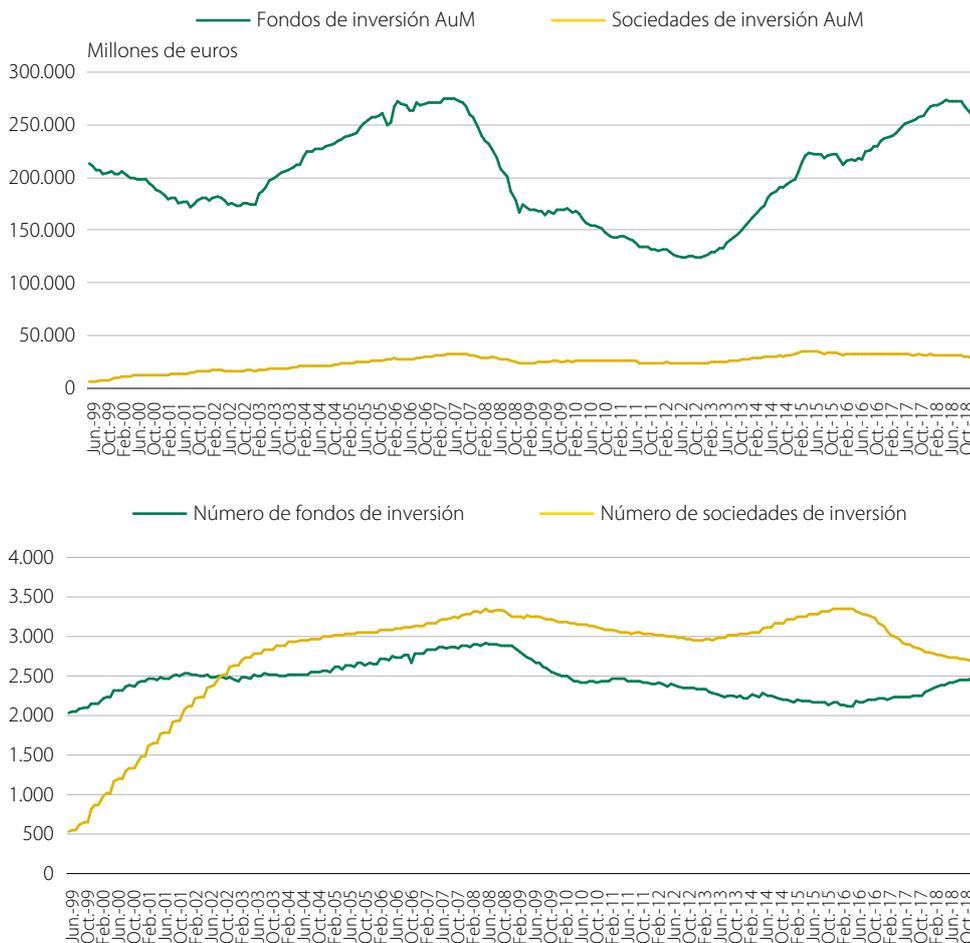
Por otro lado, el número de IIC no alternativas se disparó desde 1999 hasta el comienzo de la crisis. En esos años, su número pasó de 2.500 a más de 6.000, pero al empezar la crisis disminuyó gradualmente hasta alcanzar una cantidad ligeramente superior a 5.000.

Si bien es cierto que una gran parte de los fondos y las sociedades de inversión comparten la misma regulación (la Directiva 2009/65/CE sobre UCITS), también difieren en dos aspectos importantes que conviene señalar:

- i) Los fondos de inversión deben declarar cuál es su vocación y su estrategia de inversión antes de comercializarse, mientras que las sociedades de inversión gozan de una mayor libertad porque no deben limitarse a una sola vocación ni a una estrategia de inversión tan estrechamente delimitada.
- ii) Los fondos de inversión valoran su cartera todos los días para hacer público su valor liquidativo —por lo que el partícipe puede solicitar el reembolso de su inversión de acuerdo con él—, mientras que los inversores de las sociedades de inversión pueden comprar acciones bien mediante el valor liquidativo publicado por la sociedad gestora o bien directamente en un segmento de la bolsa donde las acciones de estas empresas cotizan y se negocian¹⁵.

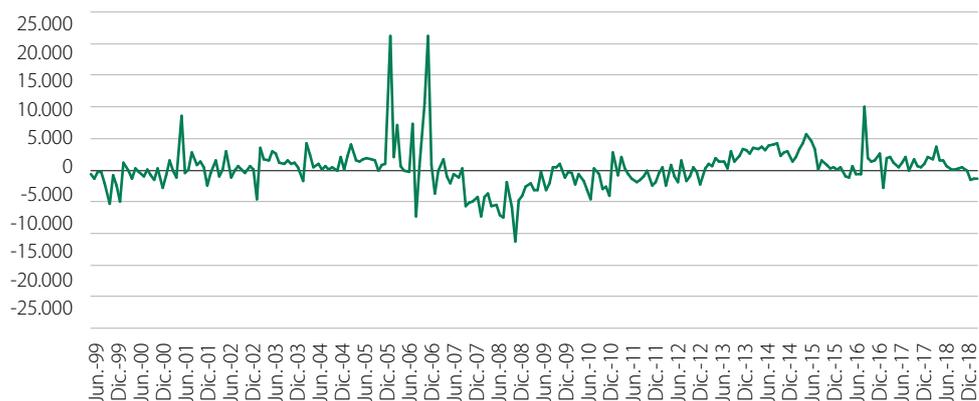
Así, la primera de las diferencias hace que las sociedades de inversión sean más adecuadas para los inversores institucionales. Como podemos deducir del gráfico 2, los fondos de inversión son, con diferencia, los vehículos que representan la parte más elevada de los AuM de las IIC. Por otro lado, el número de sociedades de inversión es superior al de los fondos desde 2002. La combinación de ambos tipos de cifras genera fondos de inversión que, en general, son más grandes que las sociedades en términos de AuM.

15 <https://www.bolsasymercados.es/mab/esp/SICAV/Listado.aspx>.



Fuente: CNMV.

En cuanto al comportamiento de los inversores de IIC en tiempos de crisis, el gráfico 3 muestra las suscripciones netas mensuales de IIC y sus diferentes reacciones en función del ciclo económico. Durante los tres periodos de perturbaciones se produjeron importantes suscripciones netas negativas, que fueron especialmente significativas durante la crisis financiera —cuando Lehman Brothers se declaró en quiebra—. En dicho periodo, que abarca de septiembre de 2007 a julio de 2009, las suscripciones netas registraron cifras negativas en cada uno de los meses y el importe total fue de unos 105.000 millones de euros.



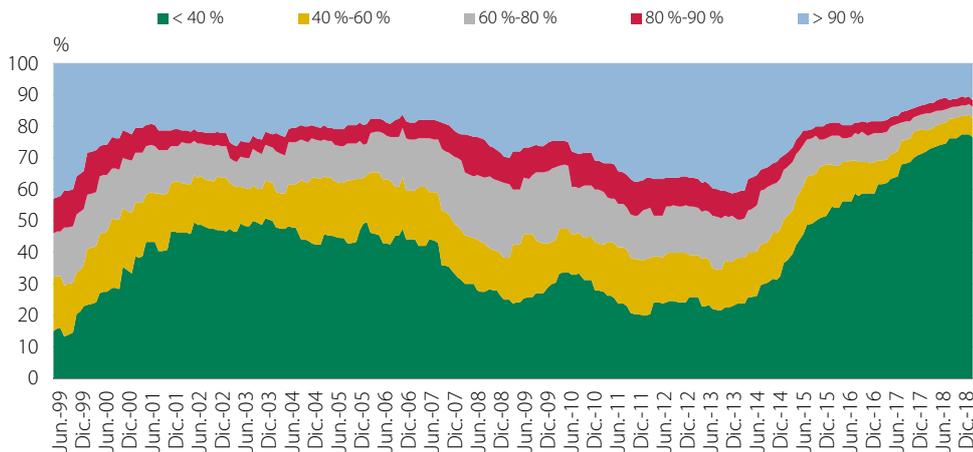
Fuente: CNMV.

A lo largo de los otros dos episodios de inestabilidad —la burbuja de las *puntocom* y la crisis de la deuda soberana—, también hubo periodos con suscripciones netas negativas, si bien su cifra total fue notablemente inferior. En el caso de la burbuja de las *puntocom*, las perturbaciones producidas —especialmente en los mercados de valores (Ofek y Richardson, 2003)— no se tradujeron en un contexto de recesión de la economía real. Esto hizo que los reembolsos se limitaran a los fondos de renta variable y a otras clases de IIC no alternativas que tenían gran parte de sus carteras invertidas en renta variable. En el caso del periodo de crisis de la deuda soberana, las suscripciones netas negativas no fueron tan abultadas como en el primer periodo de la crisis financiera ni tampoco se prolongaron durante tanto tiempo. No obstante, ascendieron a cerca de 50.000 millones de euros más, además de los 105.000 millones de euros del periodo anterior. Una de las razones por las que el resultado de la crisis para las IIC pudo ser menos negativo durante su segundo tramo —a pesar de que España fuera una de las economías europeas donde la crisis de la deuda soberana afectó con mayor intensidad— es que ambos periodos estuvieron muy cercanos. Una gran parte de los inversores que decidieron abandonar el mercado de las IIC en la primera parte de la crisis lo pudieron hacer por motivos de liquidez y aversión al riesgo, mientras que los que se quedaron pueden verse como más resistentes a las condiciones adversas del mercado.

Otra característica importante de este mercado es lo que la literatura financiera ha denominado *el sesgo doméstico* (Chan *et al.*, 2005). Esta característica se refiere al hecho de que los inversores tienden a invertir en valores o carteras donde los instrumentos financieros nacionales están sobreponderados según los modelos estándar de asignación de inversiones —por ejemplo, Cooper y Kaplanis (1986)—. El gráfico 4 muestra la evolución de la ponderación de los instrumentos financieros nacionales en las carteras de las IIC españolas.

Porcentaje de valores nacionales sobre el total de AuM de las IIC

GRÁFICO 4



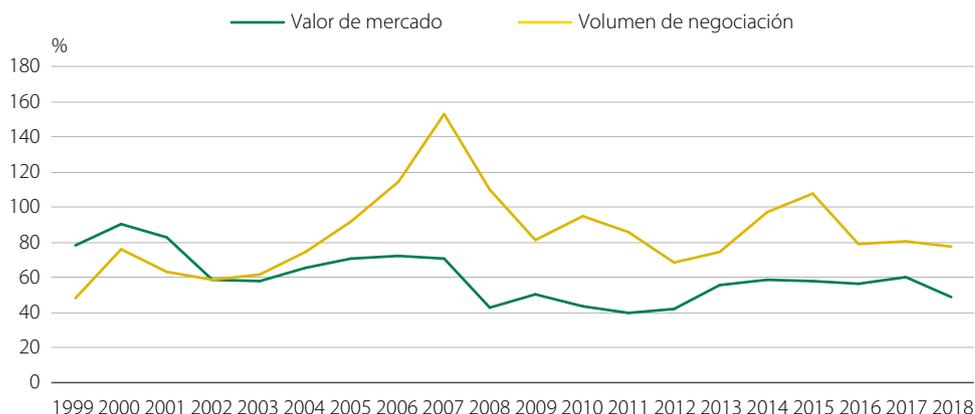
Fuente: CNMV y cálculos propios.

La evolución de las ponderaciones muestra que las carteras de las IIC están menos diversificadas entre valores nacionales e internacionales en épocas de turbulencias. Durante la crisis financiera se puede observar que el porcentaje de las carteras de IIC invertidas en valores españoles es superior al de las otras fases. Este efecto fue especialmente importante durante la crisis de la deuda soberana, cuando alrededor del 35 % de los AuM totales estaba invertido en IIC con carteras compuestas en al menos un 90 % por participaciones con valores españoles.

Por otro lado, durante los periodos comprendidos entre 2002 y 2007, y 2015 y 2018, el porcentaje de las carteras de IIC que invertía en valores internacionales aumentó considerablemente. Es importante observar que este porcentaje alcanzó su punto máximo en 2018, lo que por el momento constituye una frágil evidencia de que el sesgo doméstico pueda volverse menos importante conforme pasa el tiempo.

Por tanto, es importante estudiar la relación entre las IIC y los mercados de valores nacionales y, en concreto, la forma en que están interconectados. En este trabajo se consideran los mercados de renta variable y de deuda como los más importantes en el caso español. El gráfico 5 muestra el valor de mercado y el volumen de negociación que se produce en el mercado de renta variable española¹⁶. Estas cifras pueden considerarse acordes a las de sus pares europeos, si bien difieren de las del Reino Unido y EE. UU., que registraron valores de mercado y de negociación más elevados. En el caso del volumen de negociación, cabe destacar dos particularidades. La primera es que aumentó ligeramente durante el periodo considerado. La segunda es que la tendencia que se muestra es muy cíclica; así, alcanzó su punto máximo justo antes de la crisis y cayó tras su estallido. Solo se recuperó después de que comenzara la política monetaria expansiva, aunque en los últimos años (2016-2018) volvió a registrar volúmenes de negociación bajos.

16 Antes de la entrada en vigor de MiFID I, la negociación de la renta variable española se realizaba exclusivamente en los mercados oficiales propiedad de Bolsas y Mercados Españoles (BME). Tras la entrada en vigor de MiFID I y, posteriormente, de MiFID II, la renta variable española se sigue negociando en los mercados oficiales, así como en otros tipos de mercado como, por ejemplo, BATS, Chi-X o Turquoise, que son sistemas multilaterales de negociación.



Fuente: CNMV e Instituto Nacional de Estadística español.

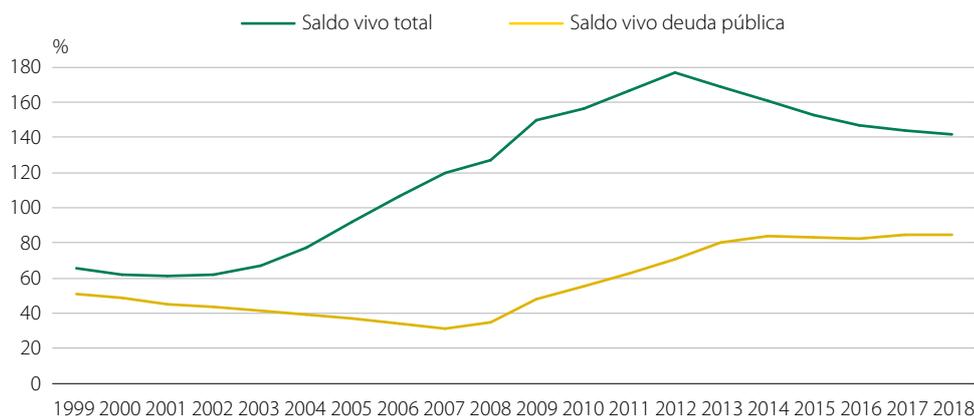
Respecto al mercado de bonos español, el gráfico 6 muestra el saldo vivo de deuda española emitida en forma de bonos, donde se distingue entre deuda pública y privada. Por tanto, existen dos patrones que describen este mercado en los últimos 19 años. El primero es que el saldo vivo total aumentó significativamente, al pasar del 60 % del PIB al 140 % en 2018 —con un pico en 2012 en el que alcanzó casi el 180 % del PIB—. El segundo patrón describe el papel de la deuda pública en el monto total del saldo vivo. Hasta el comienzo de la crisis, el saldo vivo de la deuda pública disminuyó y fue la deuda privada la que aumentó, notablemente vinculada al auge inmobiliario. Por otro lado, una vez que comenzó la crisis, la deuda pública creció debido a los déficits continuos y, especialmente después de 2012, se produjo una sustitución de deuda privada por pública. Con respecto al tamaño del mercado español en comparación con sus pares europeos en términos de saldo vivo, al cierre de 2018 el mercado español estaba por encima de la media de los Estados miembro —aproximadamente del 100 % del PIB de la Unión Europea—.

En general, los inversores de IIC no alternativas disfrutaban de un alto grado de diversificación¹⁷, lo que les permite soportar un menor riesgo en términos de volatilidad que cuando invierten directamente en el mercado español de renta variable o de renta fija. En el gráfico 7 se puede observar que la volatilidad ponderada de las IIC es casi siempre inferior a la de los índices Ibex 35 e Ibex Small Cap (los principales índices de grandes compañías y empresas de pequeña capitalización de la bolsa española) así como a la de los bonos del Estado español a 10 años (la principal referencia del mercado de deuda pública).

17 Las UCITS y cuasi-UCITS están reguladas por la Ley 35/2003, de 4 de noviembre, de Instituciones de Inversión Colectiva, y su reglamento de aplicación traspone a la legislación española la Directiva 2009/65/CE. Es importante señalar que, según la normativa europea, la mayoría de las cuasi-UCITS se consideran como IIC alternativas que ESMA incluye en la categoría de *otros*.

Saldo vivo en el mercado de renta fija español respecto al PIB

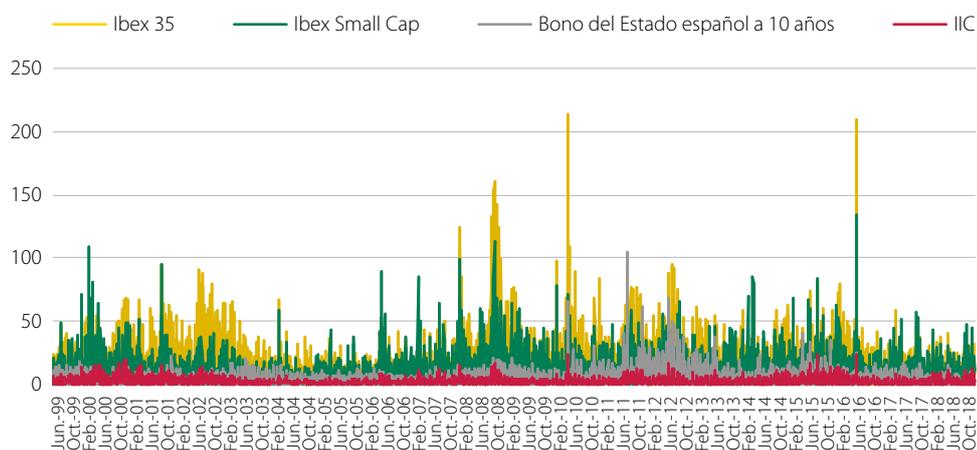
GRÁFICO 6



Fuente: Banco de España e Instituto Nacional de Estadística español.

Volatilidad diaria anualizada

GRÁFICO 7



Fuente: Bloomberg, Reuters Datastream, CNMV y cálculos propios.

4.2 Descripción de la base de datos

La aplicación empírica tiene en cuenta las IIC no alternativas españolas, así como una representación de los mercados de renta variable y renta fija. Las IIC que se tienen en cuenta son: IIC reguladas por el Reglamento sobre UCITS, cuasi-UCITS reguladas en la Ley 35/2003 de IIC y fondos monetarios regulados por el Reglamento sobre fondos del mercado monetario (MMFR). Aunque las cuasi-UCITS pueden considerarse como de tipo alternativo desde la perspectiva de la AIFMD, sus características son mucho más similares a la regulación de las UCITS. Respecto a los fondos del mercado monetario, en España podrían considerarse fondos de renta fija a corto plazo con características de riesgo no muy diferentes a las de las UCITS.

Para las IIC consideradas, la fuente original de datos es la CNMV, que recopila periódicamente información en el marco de su labor de supervisión de estas instituciones. Los principales datos sobre todos los fondos y las sociedades de inversión existentes

se han obtenido de forma diaria desde junio de 1999 hasta diciembre de 2018, incluidos los vehículos que actualmente están extintos o se han fusionado. Tratando cada IIC/día como una observación única, el tamaño total de la muestra es de 37.550.747 observaciones, de las que 17.550.710 corresponden a fondos de inversión no alternativos —incluidas sus diferentes clases de acciones—, mientras que las observaciones restantes pertenecen a sociedades de inversión. El número total de IIC diferentes y sus clases de acciones que forman parte de la base de datos es de 10.973: 6.960 son fondos de inversión y 4.013, sociedades de inversión.

La base de datos creada para el análisis se ha construido en dos pasos:

- **Paso 1:** Se considera a toda la población de IIC no alternativas españolas. Mediante dos de las variables principales que caracterizan a estas instituciones en cada uno de los días considerados, el valor liquidativo y los activos gestionados, se calcula una volatilidad ponderada diaria para diferentes categorías de IIC. Al mismo tiempo, las IIC se agrupan en cinco categorías según los diferentes perfiles de sus vocaciones: sociedades de inversión, fondos de renta variable, fondos de renta fija, fondos garantizados y otros fondos. La categoría de *sociedades de inversión* reúne a todas las sociedades de inversión registradas en la CNMV; la de *fondos de renta variable* está integrada por todas las vocaciones en las que los fondos de inversión poseen principalmente una cartera de acciones —incluidos los de renta variable mixta—; la categoría de *fondos de renta fija* reúne a los fondos de inversión que invierten principalmente en renta fija a corto y largo plazo —incluidos los monetarios y los de renta fija mixta—; la de *fondos garantizados* engloba a aquellos cuya estrategia de inversión consiste en una estructura que suele estar compuesta por un bono o colección de bonos de alta calificación y derivados —generalmente sobre un índice o una cesta de activos—, y la categoría de *otros fondos* agrupa a todos aquellos dentro de las vocaciones con las políticas de inversión más flexibles en las UCITS y las cuasi-UCITS —vocaciones de rentabilidad absoluta y global. El cuadro 2 resume las principales estadísticas descriptivas de cada una de las categorías.

Estadísticas descriptivas de las IIC por categoría

CUADRO 2

	Rentabilidad media (%)	Rentabilidad. Desviación típica (%)	AuM. Media (millones de euros)	AuM. Desviación típica (millones de euros)	Número de entidades	Número total de observaciones
Sociedades de inversión	1,42	5,68	24.724	6.913	4.013	20.000.037
Fondos garantizados	2,16	1,97	48.585	7.918	1.907	5.005.475
Fondos de renta variable	1,69	14,43	34.473	14.582	1.872	5.419.318
Fondos de renta fija	1,42	0,89	101.383	26.349	2.143	4.998.729
Otros fondos	0,24	5,37	17.677	14.849	1.038	2.127.188

Fuente: Cálculos propios.

Se puede observar que la categoría de fondos de renta fija es la más importante atendiendo al criterio de los AuM, que muestra de media los mayores fondos en función de dicho criterio, y que su rentabilidad/volatilidad fue superior a la de las categorías de fondos de renta variable y otros fondos. Otra característica que puede merecer atención es el mejor resultado obtenido por las sociedades de inversión en comparación con la categoría de otros fondos; dada la volatilidad similar de las carteras —y en muchos casos vocaciones similares (global)—, la rentabilidad de las primeras es notablemente superior a la de los segundos, posiblemente porque (entre otras razones) la proporción de inversores institucionales es superior en las sociedades de inversión. Por último, también cabe señalar la baja rentabilidad de los fondos de renta variable atendiendo al riesgo asumido por sus inversores.

Para calcular las volatilidades diarias, siguiendo a Garman y Klass (1980), hemos calculado la rentabilidad diaria ponderada por los AuM dentro de cada una de las categorías utilizando los valores liquidativos de los fondos mediante la siguiente fórmula:

$$r_t^C = \frac{\sum_{i=1}^N AuM_{it} (\ln(nav_{it}) - \ln(nav_{it-1}))}{\sum_{i=1}^N AuM_{it}}$$

donde N corresponde al número de IIC en la categoría. A partir de estas rentabilidades, la volatilidad anualizada diaria se determina como:

$$\sigma_t^C = \sqrt{(r_t^C)^2 \sqrt{252}}$$

Por tanto, se han calculado cinco series temporales, una por cada categoría de IIC, desde el día 1 de junio de 1999 hasta el 31 de diciembre de 2018. Estas series temporales incluyen tanto los fines de semana como los festivos y están compuestas por 7.154 observaciones.

- **Paso 2:** En el segundo paso para construir la base de datos, se han combinado los datos de las IIC con los de los mercados subyacentes españoles en los que estas pueden invertir. En el caso del mercado de renta variable, hemos elegido dos índices como representantes: Ibex 35 y Ibex Small Cap. En cuanto al mercado de deuda, el representante es el bono de referencia del Estado español a 10 años.

El índice Ibex 35 se compone de las 35 acciones más líquidas, generalmente de las empresas más grandes que cotizan en la bolsa española¹⁸. Entre los componentes regulares del índice, el sector bancario es uno de los más importantes, debido a que representa alrededor del 25-40 % del valor de mercado total. Por

18 El Ibex 35 es un índice que se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula: $I_t = I_{t-1} \times \frac{\sum_{i=1}^{35} MV_{i,t}}{\left[\sum_{i=1}^{35} MV_{i,t-1} \pm J \right]}$,

donde I_t es el valor del índice en t , $MV_{i,t}$ es el valor de mercado de cada uno de sus componentes del índice y J es un coeficiente utilizado para ajustar el valor de mercado de los componentes debido a la emisión de nuevas acciones o a cualquier otra acción corporativa que pueda diluir el valor de las acciones de la empresa.

su parte, el Ibex Small Cap es un índice compuesto por 30 de las empresas de menor tamaño que cotizan en la bolsa española¹⁹, las cuales representan mejor a las empresas españolas típicas y cuya trayectoria puede verse como una indicación de la evolución de la economía real. Por tanto, estos dos índices pueden considerarse complementarios.

Los valores diarios sobre los dos citados índices de renta variable se han obtenido de Thomson Datastream, mientras que para los del bono del Estado a 10 años la principal fuente de datos ha sido Bloomberg —tomando el precio del bono considerado como de referencia en cada momento—. En ambos casos, las volatilidades se han calculado utilizando un procedimiento similar al de las IIC. Los datos recopilados para estos índices no incluyen los fines de semana y los festivos. Además, en el caso del índice de referencia de bonos del Estado a 10 años, también se debe excluir la volatilidad de los días en los que cambió el bono de referencia.

La base de datos final, en la que se basa el análisis, se compone de ocho series temporales de volatilidades: una para cada uno de los índices de los mercados de valores y otra para cada una de las categorías de IIC no alternativas consideradas. Para elaborar una base de datos coherente, hemos excluido de cada serie temporal obtenida en la primera base de datos los fines de semana y los festivos. Al mismo tiempo, los beneficios de los días posteriores al fin de semana y las jornadas festivas se han vuelto a calcular para incluir los beneficios de los días excluidos. Por último, hemos excluido los días en los que también cambiaron los bonos del Estado de referencia a 10 años. Esto significa que la base de datos proporciona una muestra con 4.941 días. El cuadro 3 muestra las principales estadísticas descriptivas de cada una de las series:

Estadísticas descriptivas de la serie de volatilidad

CUADRO 3

	Volatilidad media (%)	Volatilidad. Desviación típica (%)	Numero de observaciones
Ibex 35	15,8	15,7	4.941
Ibex Small Cap	12,0	11,6	4.941
Bono Estado español a 10 años	5,1	5,4	4.941
Sociedades de inversión	4,8	4,7	4.941
Fondos garantizados	1,4	1,4	4.941
Fondos de renta variable	10,1	10,4	4.941
Fondos de renta fija	0,6	0,7	4.941
Otros fondos	3,3	4,3	4.941

Fuente: CNMV, Bloomberg y Thomson Datastream y cálculos propios.

19 El Ibex Small Cap también es un índice ponderado por el valor de mercado que sigue la misma fórmula que el Ibex 35. La diferencia entre ellos es el criterio para elegir sus componentes, uno de los cuales consiste en prohibir que una acción forme parte del Ibex 35 y del Ibex Small Cap al mismo tiempo.

La volatilidad de los diferentes activos presenta el aspecto previsto. Las volatilidades de los índices de valores son más elevadas que las de sus pares de la categoría de IIC debido a una mayor diversificación y a que las diferentes carteras presentan un mayor riesgo según va aumentando su proporción en renta variable. Como cabía esperar, el Ibex 35 lidera la clasificación seguido por el Ibex Small Cap y la categoría de fondos de renta variable. Por el contrario, la categoría de fondos de renta fija es la que presenta menor volatilidad.

5 Resultados

En esta sección se presentan los resultados empíricos del análisis sobre la interconexión entre los cinco distintos tipos de IIC no alternativas analizadas en este documento y los principales mercados de valores subyacentes españoles en los que sus gestoras negocian sus carteras de IIC no alternativas.

La metodología descrita en la sección 3 se aplica a la base de datos de la sección 4.2, que consta de ocho series temporales de volatilidades. Es importante recordar de nuevo que esos instrumentos de mercado fueron: el índice Ibex 35, el índice Ibex Small Cap y el bono del Estado español a 10 años. Los otros son sintéticos y representan diferentes categorías de IIC no alternativas españolas: sociedades de inversión, fondos de renta variable, fondos de renta fija, fondos garantizados y otros fondos.

El cuadro 4 muestra la interconexión de la muestra completa, que se obtiene mediante la descomposición de la varianza generalizada. Cada una de las entradas del cuadro 4 es la contribución estimada a la varianza del error de predicción de una variable proveniente de innovaciones en otra variable. La estimación de la interconexión debida a la volatilidad total se basa en un modelo de autorregresión vectorial de orden 3 y las descomposiciones de la varianza provienen de los errores de predicción a un horizonte de 250 días.

Tabla de interconexión de la muestra completa

CUADRO 4

	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde
Ibex 35	30,4	8,5	2,2	18,6	23,1	4,6	3,3	9,3	69,6
Ibex SC	12,7	47,3	1,2	13,0	13,5	3,9	2,6	5,8	52,7
Bono 10 años	4,5	1,7	61,4	2,6	3,3	6,3	19,1	1,2	38,6
IC	15,5	7,2	1,0	25,9	21,7	8,2	3,6	16,9	74,1
EF	20,0	7,9	1,4	22,5	27,2	4,3	2,3	14,4	72,8
FIF	6,1	3,3	4,2	13,1	6,6	41,2	16,3	9,2	58,8
GF	5,0	2,5	14,4	6,5	4,0	18,3	46,3	3,1	53,7
OF	9,9	4,1	0,6	22,0	18,6	7,8	2,3	34,8	65,2
Hacia	73,7	35,1	25,0	98,2	90,7	53,5	49,4	59,9	60,7
Neto	4,1	-17,6	-13,6	24,1	17,9	-5,3	-4,3	-5,3	

Fuente: Cálculos propios.

IC = Sociedades de inversión, EF = Fondos de renta variable, FIF = Fondos de renta fija, GF = Fondos garantizados, OF = Otros fondos.

El primer resultado importante que muestra el cuadro 4 es que aproximadamente un 60,7 % de la varianza del error de predicción en la volatilidad de todas las varia-

bles se debe a la interconexión con el resto de variables consideradas²⁰. Por tanto, la interconexión o los efectos indirectos pueden considerarse importantes tanto en promedio como incondicionalmente en nuestra muestra.

Dado que nuestro interés principal está en la capacidad de las IIC no alternativas para influir en el riesgo sistémico, se presta especial atención a la fracción de la variación total del error de predicción en la volatilidad del Ibex 35, del Ibex Small Cap y del bono del Estado español a 10 años explicado por las perturbaciones de volatilidad de las IIC no alternativas. Por tanto, es importante centrarse en los efectos indirectos de las perturbaciones de las volatilidades de las IIC no alternativas sobre las volatilidades de los instrumentos financieros españoles más representativos. El cuadro 4 muestra que el Ibex 35 tiene una interconexión *desde* del 69,6 %, debido principalmente al impacto de las perturbaciones de volatilidad que provienen del grupo de fondos de renta variable (23,1 %) y de las sociedades de inversión (18,6 %), que explican algo más del 40 % de la varianza del error de predicción de la volatilidad total del Ibex 35. El cuadro 4 muestra también que el Ibex Small Cap tiene una interconexión *desde* ligeramente inferior a la interconexión *desde* del Ibex 35, alcanzando un nivel de 52,7 %, debido nuevamente al impacto de las perturbaciones del grupo de fondos de renta variable (13 %) y del grupo de sociedades de inversión (13,5 %). Curiosamente, el cuadro 4 muestra los efectos indirectos más bajos cuando se analizan los efectos de las perturbaciones de volatilidad en IIC no alternativas sobre el bono del Estado español a 10 años, que se explica especialmente por los efectos indirectos procedentes de los fondos de renta fija (6,3 %) y de los garantizados (19,1 %).

También es importante destacar que la interconexión *hacia* de las sociedades de inversión y de las categorías de fondos de renta variable (98,2 % y 90,7 %) excede su interconexión *desde* (74,1 % y 72,8 %, respectivamente) en un 24,1 % y un 17,9 %, respectivamente, por lo que son transmisores netos de perturbaciones. Por otro lado, los fondos de renta fija, los garantizados y la categoría de *otros* presentan una interconexión neta negativa (-5,3 %, -4,3 % y -5,3 %), lo que indica que son receptores netos de perturbaciones. Entre los instrumentos de mercado, el cuadro 4 muestra que solo el Ibex 35 presenta una interconexión neta ligeramente positiva (4,1 %), mientras que el Ibex Small Cap y el bono del Estado español a 10 años tienen interconexiones netas negativas (-17,6 % y -13,6 %) y, en consecuencia, son receptores netos de las perturbaciones.

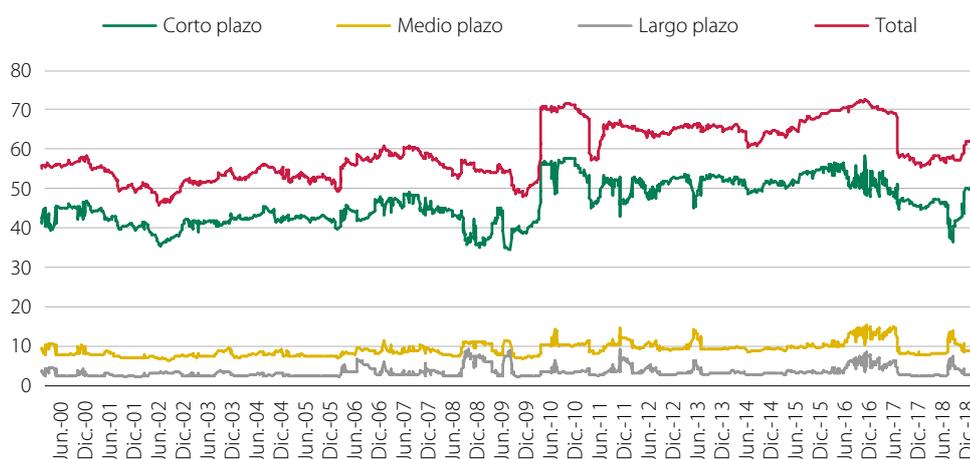
Antes de que podamos sacar conclusiones sobre si la interconexión hallada puede considerarse positiva o negativa para la estabilidad financiera o para cualquier otro aspecto, se debe explorar la forma en que estas interconexiones evolucionan a lo largo del tiempo. Esto resulta especialmente importante en este caso, ya que la volatilidad indirecta puede verse como positiva cuando ayuda a la formación de precios en los mercados subyacentes y, por extensión, a la fijación de precios de las carteras de IIC. Por otro lado, esta interconexión puede verse como negativa cuando ayuda a propagar las perturbaciones durante los periodos de crisis.

20 En el anexo I se puede encontrar el desglose de las medidas de interconexión a corto, medio y largo plazo.

Por tanto, en el siguiente análisis se estudia la dinámica de la frecuencia temporal de la interconexión del sistema. Este análisis es importante, porque cuando se considera la muestra completa de forma estática (cuadro 4) se puede entender como una aproximación a la interconexión *promedio* que no tiene en cuenta los movimientos cíclicos en la interconexión. El gráfico 8 muestra la dinámica temporal de la interconexión total del sistema, así como su descomposición en bandas de frecuencia de hasta 1 semana (corto plazo), de 1 semana a 1 mes (medio plazo) y de 1 mes a 250 días (largo plazo). Así, podemos investigar la forma en la que el riesgo que proviene del mercado y el de las IIC no alternativas están interconectados a diferentes frecuencias a lo largo del tiempo.

Interconexión total jun. 2000-dic. 2018

GRÁFICO 8



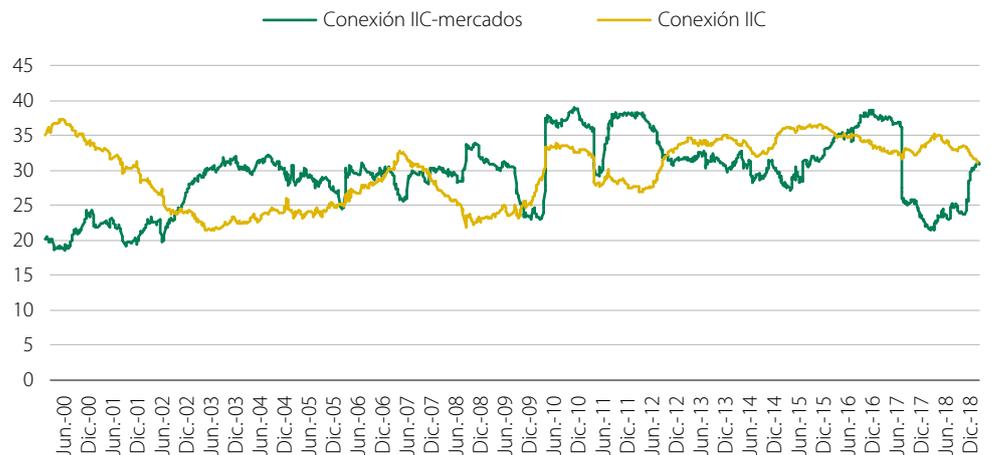
Fuente: Cálculos propios.

Este gráfico muestra que la interconexión de volatilidad total varía entre un 45 % y un 75 % con diferentes dinámicas temporales de las 8 volatilidades del sistema, ya que las perturbaciones se transmiten con diferentes intensidades. Durante el estallido de la burbuja tecnológica en 2000, el índice alcanzó niveles muy altos, con una interconexión de volatilidad media de cerca del 50 % hasta mediados de 2002. En junio de ese año, el índice alcanzó su cota más baja y comenzó a aumentar hasta alcanzar un máximo local a mediados de 2007, debido al endurecimiento de la política monetaria por parte de la Reserva Federal de EE. UU. Curiosamente, el índice se mantuvo en niveles bastantes bajos durante la crisis financiera de 2007-2009, con un importante cambio de tendencia durante la crisis de deuda de la zona del euro en 2010-2012, cuando creció. El periodo iniciado en agosto de 2012 se caracteriza por un aumento de la interconexión total media de las volatilidades de los instrumentos de mercado y las categorías de IIC no alternativas. La interconexión media total fue del 72,4 %, lo que supone un nivel superior al de la interconexión media incondicional total, independientemente de los movimientos cíclicos de los mercados financieros. Este dato empírico podría considerarse como una prueba de un sistema más integrado, ya que el efecto indirecto de los choques en todo el sistema es más fuerte durante este periodo. Finalmente, después de conocerse el resultado del referéndum del *brexit*, se produjo una caída en la interconexión total que parece que comenzó a recuperarse durante el segundo semestre de 2018.

El gráfico 8 también muestra la descomposición de la frecuencia de la interconexión e indica que las perturbaciones que crean incertidumbre a corto plazo son, con diferencia, el principal catalizador de la interconexión total durante toda la muestra. Por tanto, la incertidumbre representada por las volatilidades se traduce en respuestas no persistentes de los inversores ante las perturbaciones. Por otra parte, los periodos en los que existe una interconexión elevada en el sistema también podrían explicarse como incertidumbre a corto plazo. Aunque durante los periodos de interconexión elevada vinculados a condiciones adversas de riesgo de mercado hubo picos relativos de incertidumbre a largo plazo, su papel, en términos absolutos, puede describirse como no crítico.

Interconexión entre las IIC y los mercados de valores

GRÁFICO 9



Fuente: Cálculos propios.

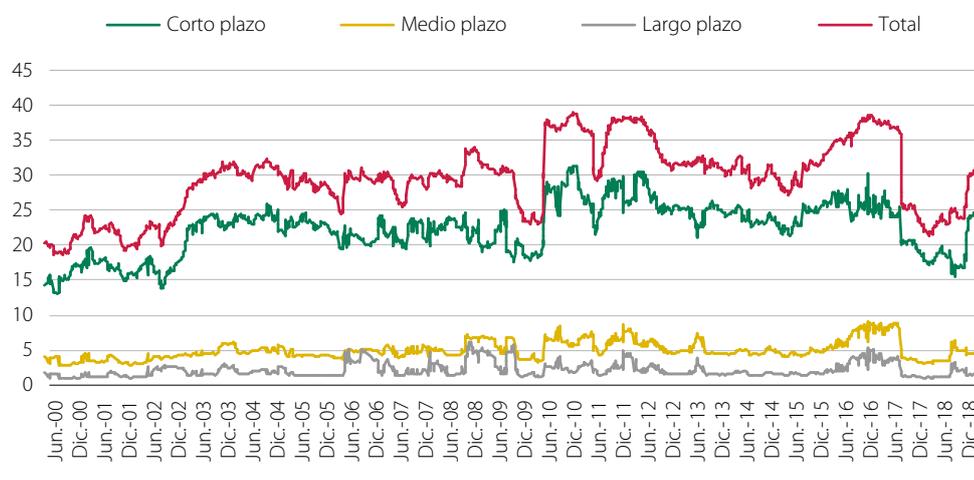
A la luz de estos resultados, la consecuencia más probable de la interconexión radica en un papel positivo, que puede interpretarse como una señal de que tanto las IIC no alternativas como los mercados procesan las perturbaciones rápidamente, lo que se traduce en una adecuada formación de precios. Se podría interpretar que, en condiciones de turbulencias, la interconexión entre las IIC y sus mercados subyacentes juega un papel limitado en términos de estabilidad financiera que no va más allá de un aumento en las correlaciones contemporáneas entre los activos. Los resultados complementarían la visión descrita anteriormente del FSB: las instituciones financieras en las que ni la transformación del vencimiento/liquidez ni el apalancamiento son aspectos clave de sus estrategias de inversión presentan un impacto limitado sobre la estabilidad financiera a través de los mercados en los que operan.

En términos generales, la dinámica de la interconexión total del sistema se comportó como se esperaba, con la excepción de los periodos al comienzo de la crisis financiera (alrededor de la quiebra de Lehman) y al inicio de la crisis de deuda soberana (en torno al rescate de Grecia). Como se puede apreciar en el gráfico 9, durante estos dos periodos la caída en la interconexión se debió principalmente a la forma en que interactúan las volatilidades entre las IIC no alternativas y sus mercados subyacentes. Estos dos periodos también comparten el hecho de que, cuando la interconexión aumentó, lo hizo de forma brusca. Por tanto, en estos periodos los flujos de volatilidades entre IIC parecen mostrar un desacoplamiento parcial entre los precios de los

mercados de valores y los de las carteras de las IIC. El gráfico 10 podría reforzar esta idea, ya que muestra cómo el principal motor de la interconexión entre los mercados no alternativos y los de valores es nuevamente el corto plazo.

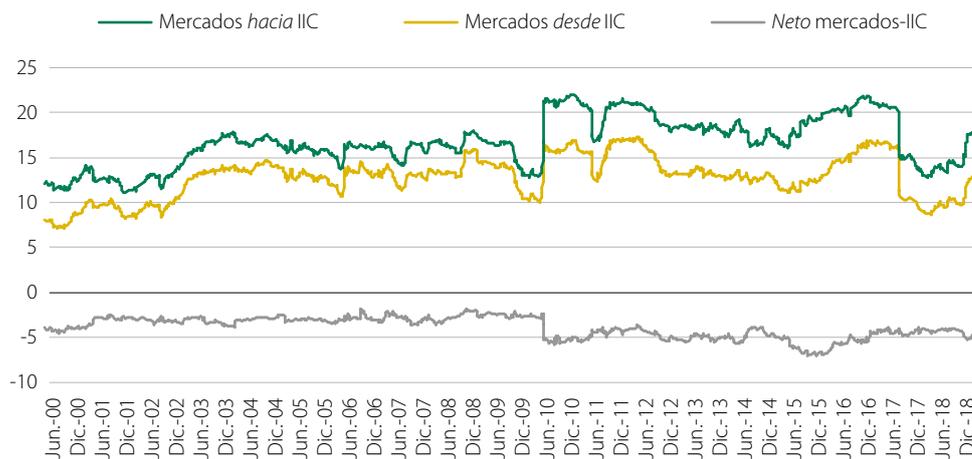
Interconexión entre las IIC y los mercados de valores

GRÁFICO 10



Fuente: Cálculos propios.

Después de analizar la interconexión total, se analiza ahora la información incluida en la fila *hacia* y la columna *desde* de modo dinámico a través de los gráficos de interconexión direccional. Por tanto, se estudia la información direccional que se enmascara bajo el diagrama de interconexión total. A partir del gráfico 11 se puede argumentar que las perturbaciones en la volatilidad de las IIC no alternativas afectan en mayor grado a la volatilidad futura de los mercados de valores que cuando discurre en la dirección opuesta. Esto significa que la información que los mercados de valores incorporan en los activos negociados a partir del precio de la cartera de las IIC es más elevada. Aunque las carteras de las IIC están compuestas principalmente por activos líquidos, también incluyen algunos que no lo son tanto y podrían contribuir a fijar referencias de precios en el segmento del mercado de renta variable de empresas de pequeña capitalización y, en parte, en el mercado de deuda pública (véase el cuadro 4). También es importante señalar que la contribución neta de las IIC a los mercados de valores aumentó, por cuanto su interconexión alcanzó su punto máximo al comienzo de la crisis financiera y creció significativamente desde ese momento.



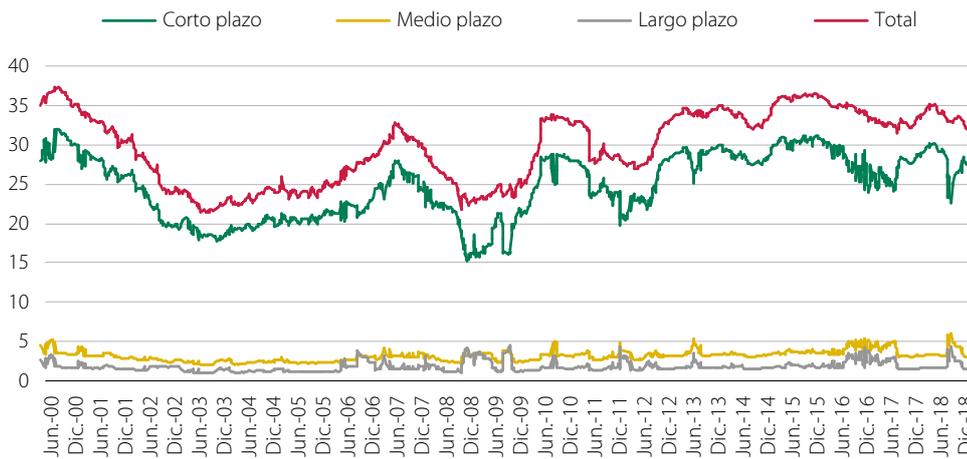
Fuente: Cálculos propios.

Con el fin de tener una visión más general, el gráfico 12 muestra la interconexión total correspondiente solo al efecto indirecto de cada una de las categorías de perturbaciones de IIC no alternativas sobre las demás categorías de este tipo de instituciones a largo, medio y corto plazo. Al igual que en los otros gráficos de este tipo, la interconexión entre las categorías de IIC proviene principalmente del corto plazo. Las perturbaciones procedentes de una categoría de IIC las absorben rápidamente otras, por lo que aunque una categoría concreta pueda experimentar dificultades, el resto podrán amortiguarlas en un periodo de tiempo muy reducido. Uno de los principales motivos del fenómeno descrito es que este tipo de instituciones están financiadas principalmente por sus partícipes y accionistas, que son los que reciben todas las ganancias y soportan todas las pérdidas registradas en las carteras de las IIC.

Por último, el gráfico 13 muestra el porcentaje de contribución de cada categoría a la interconexión total entre IIC. En este sentido, las categorías de fondos de renta variable, fondos de inversión y otros fondos contribuyen con un porcentaje muy similar a la interconexión a lo largo del periodo estudiado. Al mismo tiempo, las contribuciones de los fondos de renta fija y de los fondos garantizados son más volátiles, siendo las de estos últimos inferiores en todo momento a las de las categorías mencionadas anteriormente. El porcentaje de contribución de la categoría de renta fija también fue persistentemente inferior, desde en torno a junio de 2002 hasta diciembre de 2015. A partir de ese momento, el porcentaje es comparable con las categorías de mayor contribución.

Interconexión total entre categorías de IIC

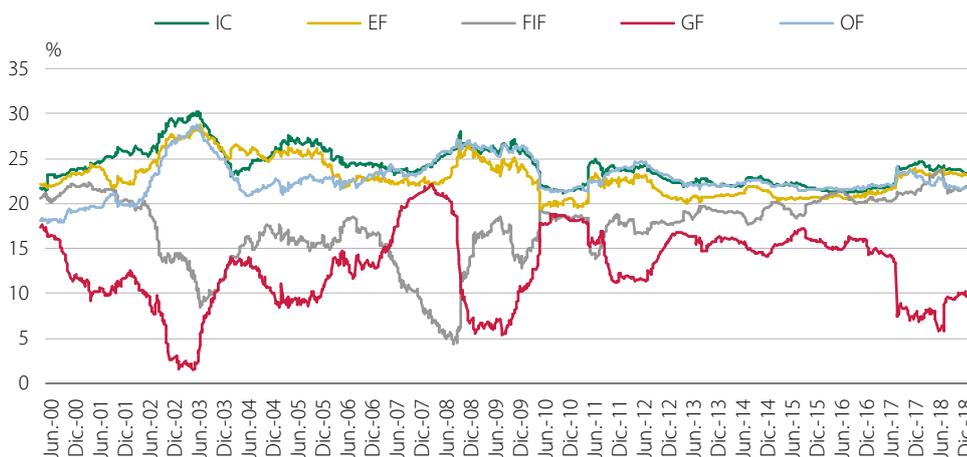
GRÁFICO 12



Fuente: Cálculos propios.

Porcentaje de contribución por categoría a la interconexión total entre IIC

GRÁFICO 13



Fuente: Cálculos propios.

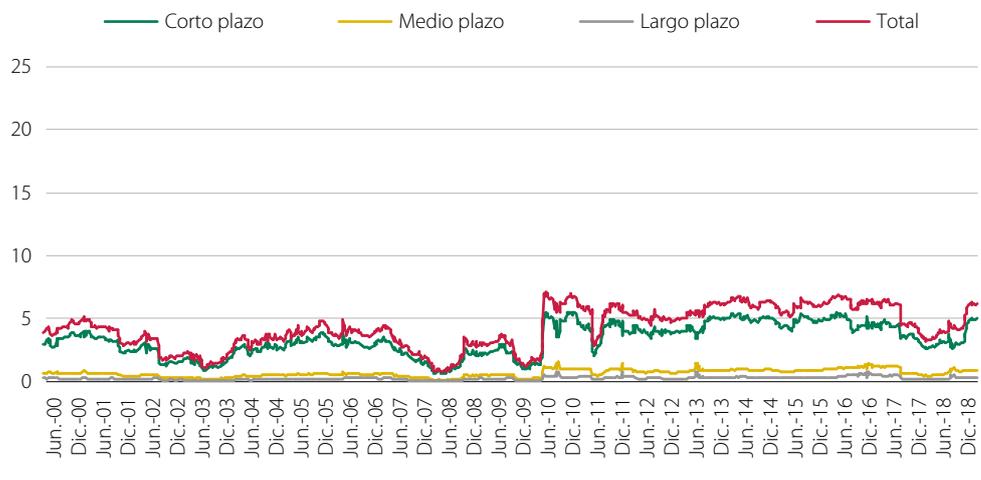
Como consecuencia de la política monetaria del Banco Central Europeo, las IIC no alternativas, especialmente los fondos de renta fija, se han visto envueltas en estrategias de *search for yield* (ESRB, 2017), lo que ha suscitado la preocupación de que las IIC en general, y este tipo en particular, hayan estado invirtiendo en activos menos líquidos en los últimos años. Para abordar el posible impacto de este comportamiento en la interconexión, se analizan los efectos indirectos de las perturbaciones en los fondos de la categoría de renta fija sobre los mercados financieros y viceversa. En este caso, un efecto indirecto muy importante de las perturbaciones de volatilidad en los fondos de renta fija sobre las volatilidades del mercado financiero asignaría a esta categoría un papel potencial de amplificación en los posibles episodios de riesgo sistémico.

Así, el gráfico 14 muestra que la interconexión de los fondos de renta fija con los mercados financieros supone solo alrededor del 15 % de la interconexión total entre

los mercados y las IIC no alternativas. Al mismo tiempo, si se compara el patrón de la interconexión con el del conjunto de las IIC no alternativas, vemos que son muy similares. Es importante también señalar que, después de la caída significativa producida durante 2017, la interconexión aumentó en 2018 y alcanzó un nivel más cercano a los revelados durante la crisis financiera. Sin embargo, al igual que en todo el periodo analizado, la mayor parte de la interconexión provino del corto plazo. Esta tendencia puede interpretarse como una señal de que este aumento en la interconexión se traduce principalmente en un repunte de la correlación existente en los activos negociados en los mercados de valores. Por tanto, si la evidencia empírica no cambia en el futuro, las estrategias de inversión de los fondos de renta fija plantean un estrés limitado sobre el sistema financiero.

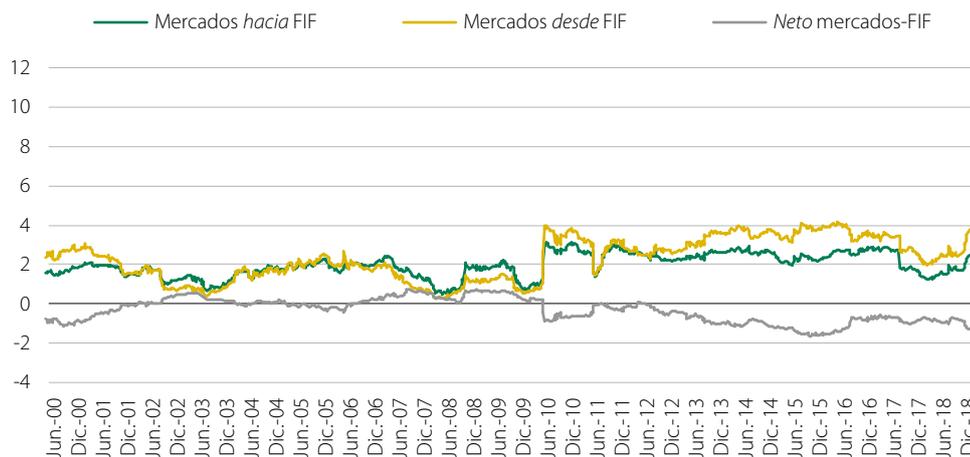
Interconexión entre los fondos de renta fija (FIF) y los mercados de valores

GRÁFICO 14



Fuente: Cálculos propios.

La última conclusión coincide con lo que se muestra en el gráfico 15, donde la volatilidad direccional neta entre los mercados y los fondos de renta fija es, de media, cercana a cero durante todo el periodo, si bien se volvió negativa a partir de la crisis de la deuda europea, lo que sugiere que los fondos de renta fija se han convertido en transmisores netos de perturbaciones en las volatilidades hacia los mercados financieros españoles. Este resultado cualitativamente relevante no lo es tanto desde un punto de vista cuantitativo, ya que la volatilidad direccional neta siempre está por encima de -2,0 %. Si nos centramos en la interconexión *net*a durante 2018, su comportamiento no varió respecto al de años anteriores. Se podría concluir que los fondos de renta fija están contribuyendo principalmente a la formación de precios en los mercados de valores y, por extensión, a mejorar sus condiciones para disfrutar de mayor liquidez.



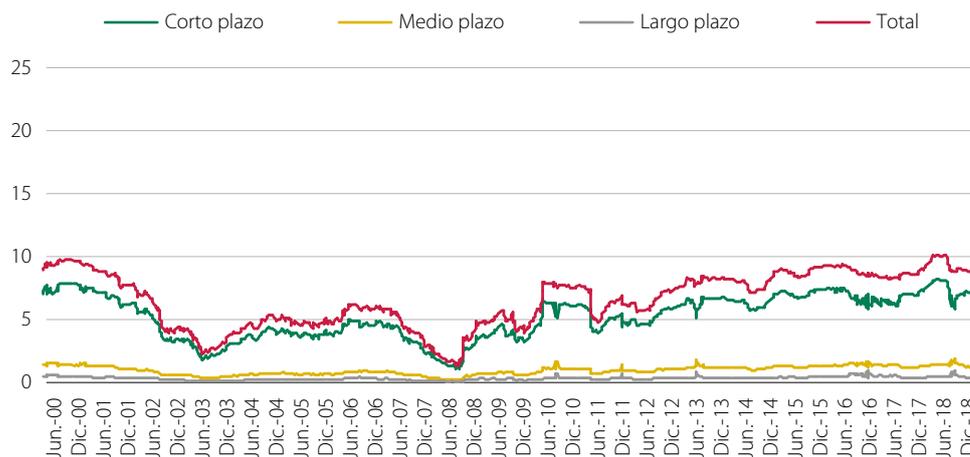
Fuente: Cálculos propios.

Cuando se centra el análisis en la relación entre los fondos de renta fija y el otro tipo de ICC no alternativas, podemos observar en el gráfico 16 que esta es muy volátil. A principios de la década de 2000, al igual que en los últimos años, la interconexión ha sido muy importante, ya que representaba alrededor del 20-25 % de la interconexión total entre las IIC no alternativas (véase el gráfico 12). Incluso para esos periodos, si comparamos esa cifra con el porcentaje de AuM de estos fondos, este último es notablemente más alto, entre otras razones porque esta clase de fondos suele estar integrada por los fondos con las volatilidades más bajas. Entre 2003 y 2008, la interconexión fue persistentemente baja y solo empezó a aumentar cuando comenzó la crisis financiera. En cualquier caso, la interconexión durante la crisis financiera fue menor que la hallada en los dos últimos años. Cuando se divide la interconexión a corto, medio y largo plazo, se aprecia que la mayor parte proviene del corto, como ha sido el caso para el conjunto de la población de IIC.

El gráfico 17 muestra cómo se divide la interconexión en *desde*, *hacia* y *neto* con respecto a los fondos de renta fija. Si se combinan los resultados de este gráfico con los del gráfico 16, se puede señalar que, aunque en general la categoría de fondos de renta fija es un receptor neto de volatilidad, esta situación tiende a cambiar cuando la interconexión alcanza los niveles más altos. Por tanto, en esos momentos la categoría de fondos de renta fija tiende a convertirse en un proveedor de volatilidad para las demás categorías de IIC.

Interconexión entre FIF y otras categorías de IIC

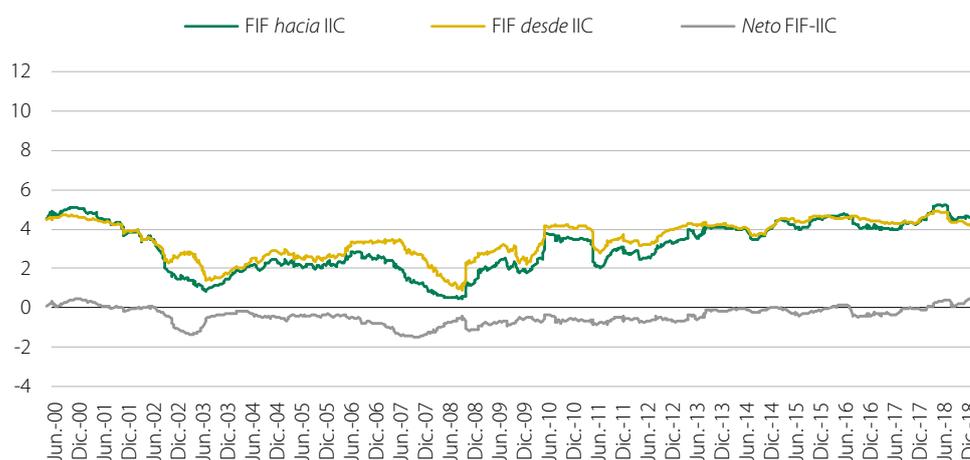
GRÁFICO 16



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión *hacia desde* neto FIF-IIC

GRÁFICO 17



Fuente: Cálculos propios.

Habida cuenta de las preocupaciones actuales sobre la posible escasez de liquidez en la categoría de renta fija, lo que se puede afirmar desde la perspectiva de la interconexión es que esta aumentó durante 2018. Esto sucedió por la interconexión existente entre los fondos de renta fija y los mercados de valores, así como por la que hay entre los fondos de renta fija y las demás categorías de IIC. Estas interconexiones están impulsadas principalmente por el corto plazo, lo que significa que los mercados y las IIC absorben rápidamente cualquier posible perturbación en las volatilidades. Como en los casos anteriores, se puede interpretar que, en general, esta interconexión a corto plazo ayuda a la formación de precios en los mercados de valores y, por extensión, a la fijación de precios de las carteras de las IIC. Desde una perspectiva de riesgo sistémico, el aumento de la interconexión se puede considerar como una traducción a una mayor correlación entre las carteras de fondos de renta fija y los otros activos e IIC del sistema, si bien esto presenta un riesgo limitado a largo plazo.

En el anexo 2, el lector puede encontrar los cuadros 14 y 15, así como los gráficos 23-28, que representan la interconexión entre IIC no alternativas y varios mercados de valores subyacentes desde enero de 2008 hasta diciembre de 2018. En este caso, además de los tres instrumentos considerados anteriormente (Ibex 35, Ibex Small Cap y el bono del Estado a 10 años), se ha añadido la volatilidad diaria de una cesta de *Credit Default Swaps* (CDS) de emisores españoles²¹ para tratar de tener un indicador sobre el mercado de los bonos corporativos. Los cuadros y gráficos del anexo revelan que, además de descubrir un nivel de interconexión ligeramente mayor—sobre todo cuando se tienen en cuenta los efectos indirectos entre los mercados de valores y las IIC—, todos los resultados y las tendencias de tipo cualitativo siguen siendo similares.

Extensiones y análisis de robustez

Hasta ahora, la interconexión existente entre las IIC no alternativas españolas y con respecto a los mercados nacionales de valores subyacentes se ha estudiado considerando toda la población de ese tipo de instituciones. Sin embargo, también es interesante explorar cómo evoluciona esta interconexión a lo largo del tiempo para grupos relevantes de IIC. El gráfico 18 muestra la interconexión total entre las IIC no alternativas y con respecto a sus mercados subyacentes desde junio de 2000 hasta diciembre de 2018, para las IIC que se consideran institucionales y para las administradas por sociedades gestoras propiedad de entidades de crédito²².

A partir del gráfico se puede argumentar que, en general, no existe una diferencia sustancial en la interconexión cuando se comparan IIC institucionales e IIC de las entidades de crédito con todo el conjunto de datos, especialmente tras el inicio de la crisis financiera. El resultado ofrecido por las IIC de las sociedades gestoras propiedad de entidades de crédito no sorprende, ya que suponen la mayor parte de los AuM²³. Sin embargo, el resultado para el índice que considera las IIC institucionales no es tan intuitivo, debido a que esta parte del mercado español de IIC representó alrededor del 20-35 % de los AuM en el periodo analizado. Se podría haber esperado un comportamiento diferente para este tipo de inversores, ya que se consideran más sofisticados. Sin embargo, en trabajos anteriores sobre el mercado español de las IIC—por ejemplo, Cambón y Losada (2014)— se muestra que las IIC institucionales no presentan ningún patrón significativamente distinto en su comportamiento de inversión respecto al segmento minorista en las categorías de fondos de renta fija. Todo lo contrario ocurre en las categorías de IIC con mayor riesgo, donde los inver-

21 El número de CDS varía durante el periodo analizado. Se fueron incorporando nuevos emisores en cuanto sus CDS estuvieron disponibles en Thomson Datastream. La cesta está integrada por 9 emisores a 01/01/2008 y por 17 emisores a 31/12/2018.

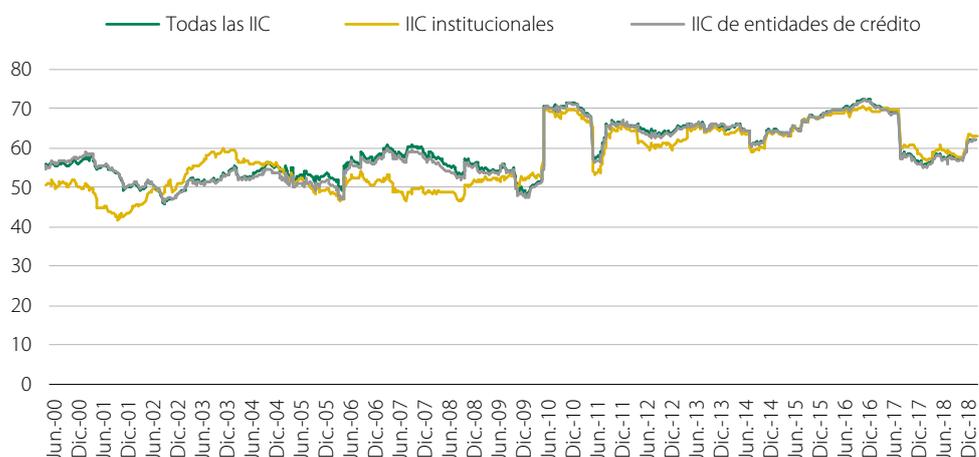
22 Los fondos mayoristas se definen como aquellos en los que al menos el 50 % de los AuM está en poder de inversores cuyas participaciones suman un valor superior a 150.000 euros. En el caso de las sociedades de inversión, se supuso que eran consideradas como vehículos de inversión institucional. En el conjunto del sector, la proporción de fondos minoristas es muy superior a la de los mayoristas. En cuanto a la otra clasificación, la economía financiera española depende principalmente de los bancos. Por lo tanto, podemos dividir este sector en dos: sociedades gestoras de fondos que pertenecen a una entidad de crédito y sociedades independientes. Atendiendo al tipo de sociedad gestora, las sociedades gestoras de fondos bancarios están a cargo de la mayor proporción de fondos de inversión y el AuM.

23 Véase Cambón y Losada (2014).

sores institucionales podían disfrutar de mayores beneficios. Como la mayoría de los AuM de los inversores institucionales se invierten en categorías de IIC de renta fija, esto podría ayudar a entender el motivo por el que la interconexión no resulta sustancialmente diferente.

Interconexión total por diferentes tipos de IIC

GRÁFICO 18

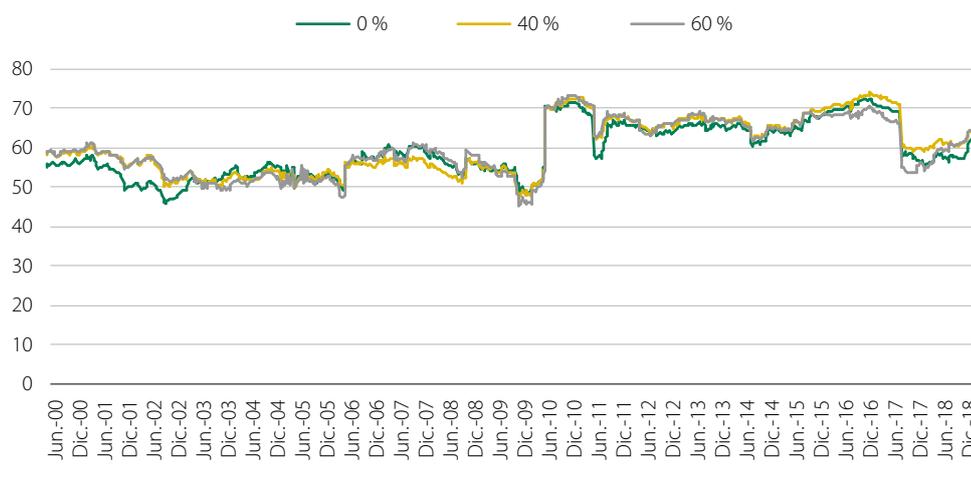


Fuente: Cálculos propios.

Se podría suponer que cuando las IIC poseen más activos nacionales, deberían estar más interconectadas entre sí y también con los mercados de valores nacionales. Sin embargo, en el gráfico 19 se aprecia que la interconexión de las IIC con carteras compuestas en más de un 40/60 % por activos nacionales no se comporta de forma muy diferente que la del conjunto de la muestra de IIC no alternativas españolas. Así, esta imagen respalda la metodología utilizada, ya que puede revelar el nivel de interconexión existente en el conjunto de los datos independientemente del ruido que pueden causar las IIC con pocos o ningún activo nacional. Al mismo tiempo, como era de esperar, la otra conclusión que se puede extraer es que la mayor parte de la interconexión de las IIC no alternativas proviene de las IIC con mayores posiciones en valores nacionales.

Interconexión total por porcentaje mínimo de activos nacionales en las carteras de IIC

GRÁFICO 19



Fuente: Cálculos propios.

Finalmente, concluimos esta parte del análisis mostrando la robustez de los resultados en lo referente a la elección de los parámetros del modelo. En el anexo 3 se incluyen los gráficos 29-31, con la interconexión total para diferentes valores de: el número de retardos del VAR predictivo descrito en la sección 3 ($p = 3$, $p = 4$, $p = 5$), el número de sesiones que contienen las ventanas de estimación ($w = 200$, $w = 250$, $w = 300$ sesiones) y el horizonte de predicción ($H = 200$, $H = 250$, $H = 300$).

A partir de estas cifras se observa que la interconexión total entre las IIC no alternativas y con respecto a sus mercados subyacentes apenas cambia en los diferentes retardos y horizontes de predicción propuestos. Por otro lado, cuando se consideran diversas ventanas de estimación (gráfico 30), las trayectorias son muy similares excepto para los casos de caídas repentinas en la medida de interconexión. Las caídas se identificaron en los tres casos y sus magnitudes son muy similares, si bien el modelo las reveló más tarde —cuando la ventana de estimación era más amplia—. Si se presta atención al poder predictivo de los diferentes modelos con diversas ventanas de estimación, la diferencia es muy pequeña, por lo que no es fácil determinar cómo de amplia debe ser la ventana de estimación óptima, lo cual se puede ver como una posible limitación para este tipo de metodología. En este trabajo hemos mantenido la ventana de estimación en 250 sesiones —que representan aproximadamente un año— siguiendo los supuestos planteados en Barunik y Krhelik (2018)²⁴.

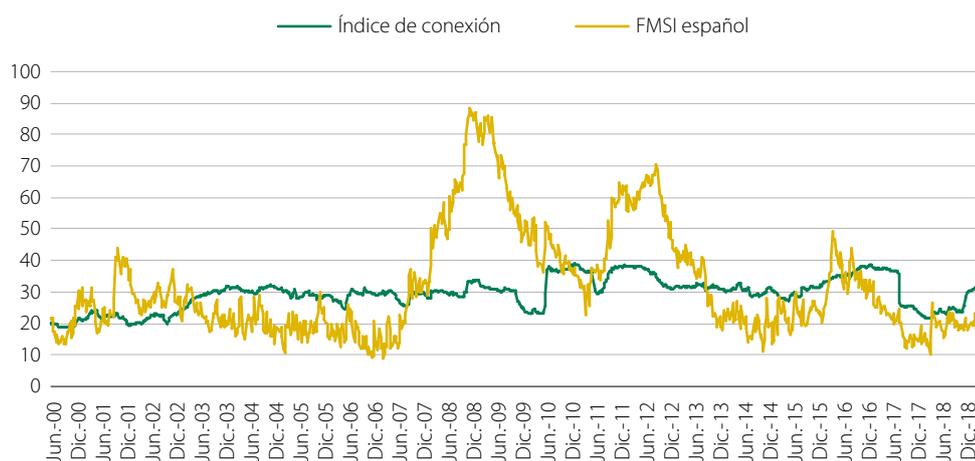
24 En este caso, también es importante señalar que la mayor parte de la interconexión proviene del corto plazo (véase gráfico 8). En trabajos anteriores basados en esta literatura —por ejemplo, Diebold y Yilmaz (2012, 2014)— las ventanas regulares para la estimación fueron de 100 a 200 sesiones para datos diarios.

6 Análisis sobre la relación de la interconexión entre las instituciones de inversión no alternativas con los mercados y el riesgo sistémico financiero

Una pregunta importante que plantearse es cómo puede comportarse a lo largo del tiempo el índice de interconexión entre las IIC y sus mercados subyacentes (desarrollado en este artículo) con respecto a una representación del estrés en los mercados financieros españoles. Estévez y Cambón (2016) desarrollaron un índice que adaptó para el mercado español el *Composite Indicator of Systemic Stress* que Hollo *et al.* (2012) propusieron para toda la zona del euro. Este índice se denominó *Índice de estrés del mercado financiero español* (FMSI, por sus siglas en inglés). Elegimos el índice de interconexión entre las IIC y sus mercados subyacentes porque encontramos más relevante la posibilidad de que las IIC pudieran desencadenar un aumento significativo del riesgo sistémico a través de su papel en el seno de los mercados de valores. Además, el principal impulsor de la variabilidad del índice de interconexión total es la forma en que se interconectan las IIC con los mercados²⁵. En el gráfico 20, se han representado ambos índices y se puede observar que el FMSI español presenta una mayor volatilidad.

Interconexión de las IIC no alternativas con los mercados e índices de riesgo sistémico

GRÁFICO 20



Fuente: CNMV y cálculos propios.

25 Además de eso, si se aplicara la prueba de Johansen (1995) a ambos índices, se vería que no se puede rechazar la hipótesis nula de que ambos están cointegrados.

Con el fin de abordar el análisis de estas dos series temporales y el modo en que pueden afectar a la duración y a la intensidad de las perturbaciones financieras, se aplicó un modelo autorregresivo de umbral vectorial (TVAR, por sus siglas en inglés) bivalente²⁶. Este tipo de modelos VAR supone que, cuando una variable alcanza ciertos umbrales —determinados a partir de los datos—, se desencadenan una o varias transiciones de estado. Tsay (1998) ofrece la metodología para calcular los umbrales integrados en los datos, donde se consideran como variables endógenas el índice de interconexión de las IIC no alternativas con los mercados (NACISCOMI, por sus siglas en inglés) y el FMSI. Para este estudio, analizamos los datos semanales de los dos índices desde la primera semana de junio de 2000 hasta la última de diciembre de 2018 en logaritmos.

Antes de analizar si el TVAR es un modelo adecuado para estos datos, se deberían estudiar las propiedades de estas series temporales por separado. En este marco, es importante evaluar si pueden tener la presencia de raíces unitarias:

Test de raíces unitarias

CUADRO 5

	Test de raíz unitaria Dickey-Fuller aumentada	
	t-Estadístico	P-valor
Ln(FMSI ²)	-2,905	0,045
Ln(NACISCOMI ¹)	-3,052	0,031

Fuente: Cálculos propios.

1 NACISCOMI denota la interconexión de IIC no alternativas con el índice de mercados.

2 FMSI denota el índice de estrés del mercado financiero.

Según el test de Dickey-Fuller aumentado, la hipótesis nula es la presencia de una raíz unitaria. Según el cuadro 5, al nivel del 95 % se debe rechazar la hipótesis nula, lo que significa que ambos índices siguen procesos estacionarios²⁷.

El siguiente paso a seguir en este análisis es determinar si es apropiado o no usar un TVAR y, en caso afirmativo, cuál es el número de umbrales que mejor describe los datos. Según la prueba de linealidad de Hasen (1999) que se muestra en el cuadro 6 resulta que, por un lado, se rechaza un VAR lineal como el modelo que mejor describe los datos y, por otro, también se descubre que es mejor un umbral único (dos regímenes) para el TVAR en vez de considerar dos (tres regímenes). En este tipo de modelo también se debe determinar el retardo en el umbral. En el cuadro 4 se puede observar que la diferencia entre $d=1$ o $d=2$ no es importante atendiendo a los criterios de información —criterio de información de Akaike (AIC, por sus siglas en inglés)— o criterio de información bayesiano (BIC). Por tanto, por simplicidad hemos

26 En Estévez y Cambón (2016), las autoras evaluaron la vinculación del FMSI con la economía real española. Estudiaron la relación entre el FMSI y el índice de producción industrial español mensualmente. También utilizaron un TVAR bivalente con dos umbrales. Su principal resultado es que encontraron una causalidad negativa de Granger del índice de producción industrial como respuesta a las perturbaciones en el FMSI. Esta causalidad de Granger no se encontró cuando se produce una perturbación en el índice de producción industrial.

27 Véase Dickey y Fuller (1979).

optado por fijar el retardo de umbral en 1, lo que implica que el valor estimado para el umbral del FMSI es $\text{Ln}(20,1)$.

Por tanto, el modelo de regresión TVAR considerado es el siguiente:

$$x_t = c^l + \Phi_1^l x_{t-1} + \Phi_2^l x_{t-2} + \Phi_3^l x_{t-3} + \varepsilon_t^l, \text{if } z_{t-1} < \text{Ln}(20,1)$$

$$x_t = c^h + \Phi_1^h x_{t-1} + \Phi_2^h x_{t-2} + \Phi_3^h x_{t-3} + \varepsilon_t^h, \text{if } z_{t-1} \geq \text{Ln}(20,1)$$

Donde z_{t-1} es la variable que determina el umbral, x_t son los dos índices en logaritmos naturales y el vector $\varepsilon_t^s, s = h, l$ contiene los errores de regresión dependientes del estado. El número de retardos del TVAR también ha sido determinado por el AIC.

Test del VAR vs. TVAR y retardo de umbral

CUADRO 6

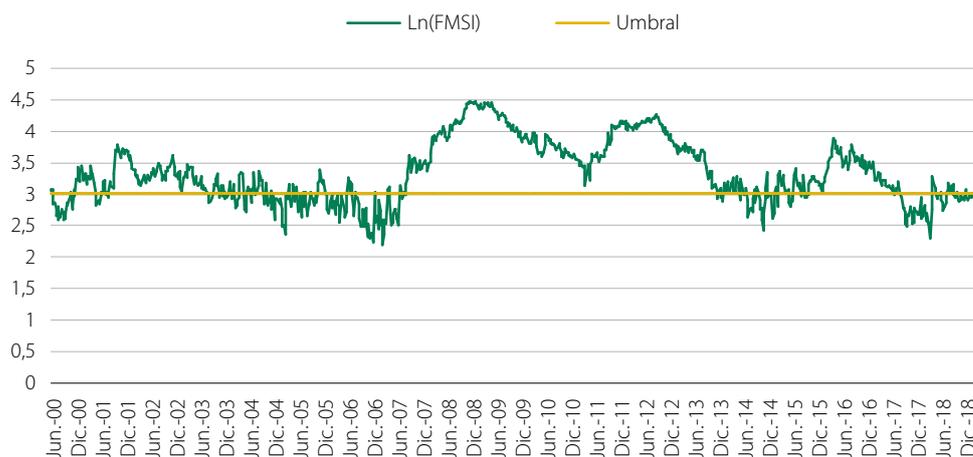
Test de linealidad de Hansen (1999)			
	VAR vs. TVAR (1)	VAR vs. TVAR (2)	TVAR (1) vs. TVAR (2)
d=1	53,324 (0,000)	75,117 (0,000)	21,793 (0,5600)
d=2	51,574 (0,000)	68,676 (0,000)	17,10231 (0,8000)
Test de retardo de umbral (d) y valores umbral			
	umbral	AIC	BIC
d=1	$\text{Ln}(20,1)$	-10.841	-10,701
d=2	$\text{Ln}(16,0)$	-10.839	-10.699

Fuente: Cálculos propios.

El test de linealidad de Hansen pone a prueba el VAR frente al TVAR (1) o TVAR (2). En este caso, la hipótesis nula es que los datos siguen el modelo lineal (VAR). El TVAR (1) denota el modelo de umbral bivalente VAR con tres retardos, un umbral (dos regímenes) y el índice de interconexión de las IIC no alternativas y el FMSI como variables endógenas. El TVAR (2) comparte las mismas características que el TVAR (1), pero en este caso se consideran dos umbrales y tres regímenes. También se hace un test del TVAR (1) frente al TVAR (2). Los p-valores se indican entre paréntesis. La d denota el retardo de umbral y *umbral* es el valor calculado para el umbral. AIC es el criterio de información de Akaike y BIC es el criterio de información bayesiano. Datos semanales desde la primera semana de junio de 2000 hasta la última de junio de 2018.

Como se muestra el gráfico 21, el parámetro estimado del umbral puede interpretarse como el nivel a partir del cual puede considerarse que existe estrés en los mercados financieros españoles²⁸. Por tanto, para valores por debajo del umbral, consideramos que los mercados financieros españoles se encuentran en un entorno de bajo estrés. Por otro lado, para valores superiores al umbral, se considera que los mercados financieros sufren estrés.

28 En Estévez y Cambón (2016), analizaron la relación entre el FMSI y el índice de producción industrial española mediante un modelo TVAR con dos umbrales. Estos dos umbrales, relacionados con el FMSI, fueron 26,6 y 49,0. Por lo tanto, el umbral del análisis realizado en este documento puede considerarse cercano al umbral más bajo que encontraron.



Fuente: CNMV y cálculos propios.

Una vez determinada la forma del modelo bivariante, surgen dos cuestiones importantes sobre el comportamiento entre estos dos índices: determinar cuáles son las relaciones entre ellos a largo plazo y a corto plazo. En otras palabras, nos gustaría probar si estos dos índices están cointegrados o si puede existir alguna causalidad de Granger²⁹. En este caso, debemos usar los test de cointegración y causalidad de Granger adaptados a las especificidades de los modelos TVAR. Se trata de Seo (2006) para probar la cointegración y Li (2006) para probar la causalidad de Granger. Así, para analizar la cointegración primero tenemos que estimar un modelo TVEC con la misma característica que el TVAR descrito anteriormente y, dada esa estimación del modelo, aplicar el test de Seo (2006).

Test de cointegración (TVEC)

CUADRO 7

Test de cointegración de Seo (2006)	
test-Estadístico	P-valor
38,85216	0,945

Fuente: Cálculos propios.

La hipótesis nula para el test de Seo (2006) es que no existe cointegración. Como muestra el cuadro 5, no se puede rechazar la hipótesis nula y, por tanto, no se puede probar que estas dos series tengan una relación a largo plazo.

El cuadro 8 ofrece las estimaciones para los parámetros del TVAR descritos anteriormente³⁰. Es importante señalar que los resultados para el FMSI y para la interconexión entre IIC alternativas y no alternativas con el índice de mercados resultaron

29 Véase Granger (1969).

30 Los datos de los residuos del modelo TVAR no presentan correlaciones seriales. Se realizó el test de LM para la correlación residual de hasta cinco retardos. En este caso, la hipótesis nula de este test es que no hay correlación en serie en el retardos = 1,..., 5. En todos los retardos considerados, no se rechazó la hipótesis nula a un nivel de confianza del 95 %.

similares. En este sentido, ambas series temporales dependen principalmente de sus propios retardos en ambos regímenes. Por tanto, no sorprende que cuando se aplicó el test de Li (2006) no se probó que existiese causalidad de Granger. Esta prueba tiene como hipótesis nula que no existe causalidad de Granger en ambos regímenes. En el cuadro 9 se puede comprobar que no se puede rechazar la hipótesis nula y que ambas series no muestran una relación a corto plazo. Este último resultado completa el análisis para toda la muestra considerada y la conclusión sería que estos dos índices no muestran cointegración ni causalidad de Granger.

Por otro lado, estos mismos resultados no implican que no pueda existir algún tipo de relación entre el FMSI y el NACISCOMI en ninguno de los dos regímenes. En concreto, nos interesa estudiar posibles interacciones en el régimen de estrés. Una forma de abordar este objetivo es tratar de investigarlo a través de la metodología TVEC/TVAR utilizada hasta ahora. Sin embargo, puede resultar más adecuado centrarse en series no truncadas que siempre están por encima del umbral estimado, ya que este subconjunto puede presentar características diferentes, en particular raíces unitarias, de las que se encuentran en toda la serie.

Por tanto, el periodo más largo en el que el FMSI está por encima de 20,1 va desde la tercera semana de julio de 2007 hasta la segunda de octubre de 2013, lo que lleva a una serie de 310 observaciones. Este periodo recoge principalmente lo que se conoce como *la gran recesión*: el episodio de las hipotecas *subprime* de EE. UU., la quiebra de Lehman Brothers y la crisis de la deuda soberana que afectó a varios Estados miembros de la zona del euro.

Estimaciones de parámetros de TVAR (un umbral, dos regímenes)

CUADRO 8

	Umbral < Ln(20,1) Estrés bajo		Umbral ≥ Ln(20,1) Estrés alto	
	Ln(FMSI ²)	Ln(NACISCOMI ¹)	Ln(FMSI ²)	Ln(NACISCOMI ¹)
Intercepción	0,497* (0,213)	0,018 (0,038)	-0,029 (0,092)	0,049** (0,016)
Ln(FMSI ²)(t-1)	0,735*** (0,058)	0,003 (0,010)	0,796*** (0,047)	0,010 (0,008)
Ln(NACISCOMI ¹)(t-1)	1,499*** (0,442)	1,101*** (0,080)	0,207 (0,202)	1,148*** (0,036)
Ln(FMSI ²)(t-2)	-0,011 (0,056)	0,006 (0,010)	0,109 (0,060)	-0,004 (0,011)
Ln(NACISCOMI ¹)(t-2)	-1,4016* (0,623)	-0,008 (0,113)	-0,179 (0,312)	-0,0456 (0,056)
Ln(FMSI ²)(t-3)	0,057 (0,049)	-0,008 (0,009)	0,115* (0,045)	-0,005 (0,008)
Ln(NACISCOMI ¹)(t-3)	-0,051 (0,441)	-0,1026 (0,079)	-0,044 (0,202)	-0,118* (0,036)

1 NACISCOMI denota la interconexión de IIC no alternativas con el índice de mercados.

2 FMSI denota el índice de estrés del mercado financiero.

El TVAR se refiere al modelo de umbral bivariante VAR con tres retardos, un umbral (dos regímenes) y el logaritmo natural del FMSI español y el logaritmo natural del índice de interconexión de IIC no alternativas. El régimen de alto estrés ocurre cuando el Ln(FMSI) alcanza el valor de 3 o más. El régimen de bajo estrés se produce cuando el Ln(FMSI) es inferior a 3. Porcentaje de observaciones en cada régimen: 27,6 % (estrés bajo) y 72,4 % (estrés alto). Datos semanales desde la primera semana de junio de 2000 hasta la última semana de diciembre de 2018.

*** Significatividad al 0,1 %.

** Significatividad al 1 %.

* Significatividad al 5 %.

Test de causalidad de granger (TVAR)

CUADRO 9

Test de Li (2006) de causalidad de Granger	
test-Estadístico	P-valor
2,0587	0,724

Fuente: Cálculos propios.

Como en el análisis anterior, lo primero es estudiar las propiedades de cada una de las series temporales por sí mismas, especialmente en lo relativo a la posible presencia de raíces unitarias:

Test de raíces unitarias para un periodo de crisis

CUADRO 10

Test de raíz unitaria Dickey-Fuller aumentada	
t-Estadístico	P-valor
Ln(FMSI ²)	-2,597 0,095
Ln(NACISCOMI ¹)	-1,497 0,534

Fuente: Cálculos propios.

1 NACISCOMI denota la interconexión de ICC no alternativas con el índice de mercados.

2 FMSI denota el índice de estrés del mercado financiero.

El test de raíces unitarias que se muestra en el cuadro 10 prueba que ninguno de los dos índices sigue un proceso estacionario en este periodo de crisis. No se puede rechazar con un porcentaje de significatividad del 95 % para ambas series que las hipótesis nulas tengan una raíz unitaria. Dado que ambas series siguen una trayectoria aleatoria, se deben aplicar las pruebas apropiadas de cointegración y causalidad de Granger. Atendiendo a los resultados cuando se consideró todo el conjunto de datos, se supone que ambas series se pueden modelizar linealmente.

Para comprobar si existe cointegración, se aplica el test de Johansen (1995) a un modelo de corrección de errores de vector bivariable (VEC). Usando el AIC, se determinó que el número óptimo de retardos para el VEC estimado debería ser 3. La hipótesis nula del test de Johansen es que no hay más de r relaciones de cointegración. Por tanto, al estar estimando un modelo con solo dos variables endógenas, si existiera cointegración se debería rechazar la hipótesis nula cuando $r=1$. El cuadro 9 muestra los resultados del test de Johansen y se concluye que el FMSI y el NACISCMi no están cointegrados en el periodo de crisis considerado y que no mantienen una relación a largo plazo.

Test de cointegración (VEC)

CUADRO 11

	Test de Jonhansen (1995)	
	Seguimiento-Estadístico	P-valor
$r = 0$	8,134	0,451
$r = 1$	0,185	0,667

Fuente: Cálculos propios.

El hecho de que no estén cointegradas no implica necesariamente que estas dos series temporales no puedan tener una relación a corto plazo. Por ello, a continuación se prueba mediante los resultados de la estimación de un modelo VAR si existe alguna relación causal de Granger entre el FMSI y el NACISCMi. Se estimó un modelo VAR con cuatro retardos y, como ambas series tienen una raíz unitaria, se debería probar la causalidad de Granger siguiendo el procedimiento desarrollado en Toda y Yakamoto (1995)³¹:

Test de causalidad de granger (VAR)

CUADRO 12

	Chi-Estadístico	P-valor
Variable dependiente: NACISCMi	9,349	0,05
Variable dependiente: FMSI	0,545	0,97

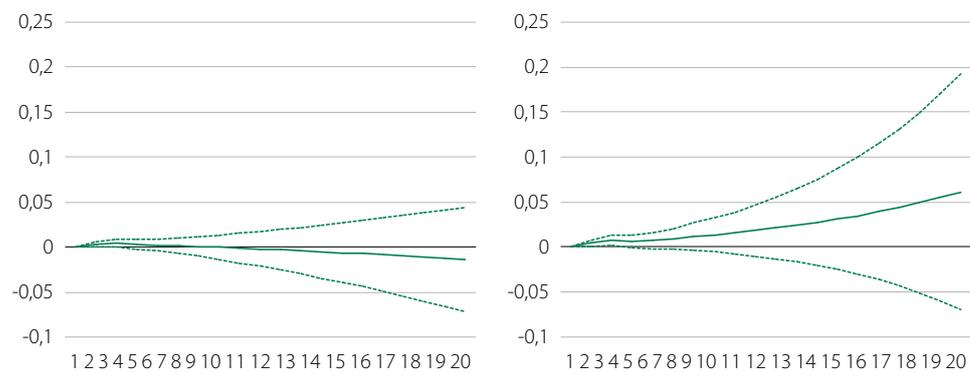
Fuente: Cálculos propios.

Para esta prueba, la hipótesis nula es que la variable independiente no muestra causalidad de Granger con la dependiente. El cuadro 12 contiene el resultado de las

31 Aunque el AIC recomendaba usar tres retardos, esta especificación presenta problemas de correlación serial en los errores. Este problema se corrige estimando un VAR con cuatro retardos.

pruebas para ambas variables y muestra que la hipótesis nula va a ser rechazada cuando el NACISCOMI es la variable dependiente con un 95 % de importancia. Cuando la variable dependiente es el FSMI, la hipótesis nula no se rechaza. También es importante señalar que si el periodo de crisis se limita a uno de los periodos en los que el FSMI fue mayor —desde la tercera semana de enero de 2008 hasta la segunda de noviembre de 2012, donde el FSMI estuvo en todo momento por encima de 50—, los resultados de la causalidad de Granger son más claros en el sentido de que la hipótesis nula se rechaza cuando el NACISCOMI es la variable dependiente (valor $p=0,017$). Cuando la variable dependiente es el FSMI, la hipótesis nula no se rechaza como en el conjunto de datos extendido de la crisis.

Funciones de respuesta al impulso (IRS) del NACISCOMI a los choques en el FSMI de los modelos VAR GRÁFICO 22



Fuente: Cálculos propios.

El gráfico de la izquierda es la función de impulso-respuesta del VAR con cuatro retardos con el FSMI y el NACISCOMI como variables endógenas para los datos desde la tercera semana de julio de 2007 hasta la segunda de octubre de 2013. En este periodo, el FSMI siempre está por encima de 20,1. El gráfico de la derecha es la función de impulso-respuesta del VAR con cuatro retardos con el FSMI y el NACISCOMI como variables endógenas para los datos desde la tercera semana de enero de 2008 hasta la segunda de noviembre de 2012. En este periodo, el FSMI fue en todo momento superior a 50.

Una vez que se ha comprobado la causalidad de Granger, también es importante determinar la respuesta del NACISCOMI a las perturbaciones en el FSMI a lo largo del tiempo. En el gráfico 22 se puede encontrar la función de impulso-respuesta para los dos periodos de crisis analizados previamente. La figura de la izquierda es la función de impulso-respuesta del periodo comprendido entre la tercera semana de julio de 2007 y la segunda de octubre de 2013. Se puede observar que la respuesta no es intensa, que es positiva desde la primera sesión y que se vuelve negativa a partir de la novena sesión. El gráfico de la derecha es la función de impulso-respuesta para el periodo en el que el FSMI está por encima de 50. La respuesta en este caso es más intensa y siempre positiva.

En consecuencia, las principales conclusiones que se pueden extraer de esta sección es que estos dos índices no están cointegrados y no mantienen una relación a largo plazo. Por otro lado, pese a que al considerar todo el periodo analizado no existe una causalidad de Granger, sí que prueba que a medida que una crisis se intensifica, el FSMI muestra una causalidad de Granger con la interconexión entre las IIC no alternativas y el NACISCOMI. Además, la respuesta del NACISCOMI a las perturbaciones en el FSMI se vuelve más intensa y positiva a medida que la crisis potencial es más

profunda. En última instancia, se puede argumentar que las IIC no alternativas no provocan un aumento del riesgo sistémico a través de su interconexión con los mercados de valores, sino que únicamente se incrementa la interconexión a corto plazo debido al aumento del riesgo sistémico. Por ello, los resultados de esta sección están en línea con los obtenidos en la sección 5, donde se analiza en profundidad la interconexión entre las IIC no alternativas y con respecto a sus mercados de valores subyacentes.

7 Conclusiones

En los últimos años, diversos organismos internacionales (G20, FSB, ESRB o FMI) han comenzado a prestar atención a la forma en la que las instituciones financieras no bancarias pueden contribuir al riesgo sistémico. Este trabajo ha intentado aportar algo de luz sobre el papel que pueden desempeñar las IIC no alternativas a este respecto. Concretamente, se ha analizado cómo pueden propagarse las perturbaciones procedentes de este tipo de vehículos de inversión a través del sistema financiero. El análisis se ha llevado a cabo a partir del nivel de interconexión entre las IIC no alternativas y con respecto a sus mercados subyacentes de renta variable y deuda.

El estudio empírico se ha aplicado al mercado español de las IIC no alternativas, que está conformado por UCITS y cuasi-UCITS. Este tipo de vehículos constituyen la práctica totalidad del mercado de la inversión colectiva en España. Su normativa les exige que la mayor parte de sus activos sean muy líquidos y limita su apalancamiento a niveles muy reducidos. Del análisis se han extraído dos resultados principales:

- i) En periodos de dificultades financieras, la interconexión entre las IIC no alternativas y sus mercados subyacentes aumenta notablemente, aunque principalmente a corto plazo. Esto significa que las IIC no alternativas y los mercados de valores procesan las perturbaciones rápidamente y se traducen sobre todo en un aumento de la correlación contemporánea entre esas IIC y los activos negociados en los mercados de valores. Por tanto, las IIC no alternativas no son una fuente importante en términos de propagación de perturbaciones y desempeñarían un papel limitado desde un punto de vista sistémico. Al mismo tiempo, cuando los mercados financieros atraviesan periodos sin dificultades, la interconexión se produce también principalmente a corto plazo, lo que puede interpretarse como una señal de la contribución de las IIC a la formación de precios en los mercados de valores. Este resultado puede extenderse a la categoría concreta de las IIC de renta fija, que se encuentra actualmente en el centro del debate.
- ii) No existe una relación a largo plazo (cointegración) entre la interconexión de las IIC no alternativas y los mercados de valores y el riesgo sistémico financiero. Cuando se analiza el corto plazo, se observa que una perturbación negativa en el riesgo sistémico financiero provoca un aumento en el nivel de interconexión; en cambio, no puede afirmarse lo contrario: una perturbación negativa en el nivel de interconexión no causa un aumento en la medida del riesgo sistémico financiero.

En las diferentes versiones del *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation* del FSB, se argumenta que las instituciones financieras con un modelo de negocio de transformación o apalancamiento de vencimientos/liquidez son sus-

ceptibles de ser importantes sistémicamente. Con este trabajo se complementa esta perspectiva mostrando cómo los intermediarios financieros con una capacidad de transformación del vencimiento/liquidez y un apalancamiento limitados, como las IIC no alternativas, no son una fuente importante de riesgo sistémico.

También conviene señalar otros resultados extraídos del análisis de interconexión entre las IIC y con respecto a sus mercados de valores subyacentes. En este sentido, en términos generales, se prueba que las IIC no alternativas aportan más información a la formación de precios en los mercados de valores que la que reciben ellas del mercado para calcular el precio de sus carteras. Cuando desglosamos las diferentes categorías de IIC, vemos que su comportamiento es dispar: los fondos de renta variable y las sociedades de inversión proporcionan más información a los mercados de valores que la que extraen para fijar el precio de sus carteras, mientras que ocurre lo contrario en el caso de los fondos de renta fija, los garantizados y los de rentabilidad global y absoluta.

Los resultados y conclusiones presentados se han contrastado con diferentes hipótesis del modelo empírico utilizado. En cuanto a las hipótesis más técnicas, como el número de retardos en la especificación del modelo o diferentes horizontes de predicción, encontramos resultados similares a los ya descritos. También se han analizado subconjuntos de datos para estudiar la interconexión entre las IIC no alternativas y con respecto a los mercados, considerando diferentes tipos de inversores finales: clientes institucionales y clientes de gestoras que pertenecen a instituciones de crédito. También se consideraron IIC con carteras más centradas en los mercados de valores españoles. Es importante señalar que, en el segundo caso, encontramos resultados similares cuando consideramos la interconexión de las IIC a partir de diferentes tipos de inversores. Para el caso de las IIC administradas por sociedades gestoras de instituciones de crédito, no resulta extraño encontrar resultados similares, ya que representan la mayor parte de este mercado. Para el caso de las IIC en manos de inversores institucionales cabría esperar un comportamiento diferente, sin embargo no difiere del de los inversores minoristas en las categorías de fondos de renta fija (Losada y Cambón, 2014), que constituyen la mayor parte de su inversión en IIC. Para el último, en los tres análisis se ha considerado la interconexión producida solo por las IIC cuya cartera incluye un porcentaje de valores nacionales por encima de ciertos umbrales —el 40 % y el 60 %—. El análisis mostró que el nivel de interconexión era muy similar en comparación con el caso en el que se consideraba a toda la población de IIC no alternativas. Esta coherencia respalda la metodología utilizada, ya que recoge la interconexión independientemente del ruido procedente de las IIC con pocos activos nacionales.

El 1 de marzo de 2019 se publicó la normativa por la que se creó la autoridad macroprudencial española (Autoridad Macroprudencial Consejo de Estabilidad Financiera, AMCESFI), a la que se le otorgaron herramientas macroprudenciales con respecto a las instituciones financieras y que propone reforzar la liquidez de las carteras de IIC. Desde el punto de vista del posible contagio a los mercados de valores, este documento prueba que cualquier perturbación procedente de las IIC puede ser absorbida por el mercado con consecuencias limitadas para el riesgo sistémico. Por tanto, en la medida en que se mantengan las condiciones actuales de interconexión entre las IIC y con respecto a los mercados de valores, no parece necesario extender las medidas en materia de liquidez de las carteras de las IIC.

Referencias

- Acharya, V.V, Pedersen, L.H., Philippon, T. y Richardson, M. (2017). *Measuring systemic risk*. The Review of Financial Studies, vol. 30, p. 2-47.
- Adrian, T. y Brunnermeier, M.K. (2016). *CoVaR*. American Economic Review, vol. 106, p. 1705-1741.
- Barunik, J. y Krehlik, T. (2018). *Measuring the frequency dynamics of financial connectedness and systemic risk*. Journal of Financial Econometrics, vol. 16, p. 271-296.
- Benoit, S., Colliard, J., Hurlin, C. y Perignon, C. (2017). *Where the risks lie: a survey on systemic risk*. Review of Finance, vol. 21, p. 109-152.
- Brown, N.C., Wei, K.D. y Wermers, R. (2013). *Analyst Recommendations, Mutual Fund Herding, and Overreaction in Stock Prices*. Management Science, vol. 60, p. 1-20.
- Cambón, M.I. y Losada, R. (2014). *Competition and structure of the mutual fund industry in Spain: The role of credit institutions*. Spanish Review of Financial Economics, vol. 12, p. 58-71.
- Chan, K., Covrig, V. y Ng, L. (2005). *What determines the domestic bias and foreign bias? Evidence from mutual fund equity allocations worldwide*. Journal of Finance, vol. 60, p. 1495-1534.
- Cooper, I. y Kaplanis E. (1996). *Cost to crossborder investment and international equity market equilibrium*. En J. Edwards, J. Franks, C. Mayer y S. Schaefer (eds.): Recent Developments in Corporate Finance (Cambridge University Press, Cambridge).
- Dickey, D.A. y Fuller, W.A. (1979). *Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root*. Journal of the American Statistical Association vol. 74, p. 427-431.
- Diebold, F. y Yilmaz, K. (2009). *Measuring financial asset return and volatility spillovers with application to global equity markets*. The Economic Journal, vol. 119, p. 158-171.
- Diebold, F. y Yilmaz, K. (2012). *Better to give than to receive: predictive directional measurement of volatility spillovers*. International Journal of Forecasting, vol. 28, p. 57-66.
- Diebold, F. y Yilmaz, K. (2014). *On the network topology of variance decompositions: measuring the connectedness of financial firms*. Journal of Econometrics, vol. 182, p. 119-134.

Diebold, F.X. y Yilmaz, K. (2015). *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring*. Oxford University Press, abril de 2015.

Estévez, L. y Cambón, M.I. (2016). *Un índice de estrés del mercado financiero español*. The Spanish Review of Financial Economics, vol. 14, p. 23-41.

ESRB (2016a). *Macroprudential policy beyond banking: an ESRB strategy paper*.

ESRB (2016b). *Indirect contagion: the policy problem*. Documento ocasional de la JERS 9.

ESRB (2017). *European shadow banking monitor*.

FMI (2015), *Informe de Estabilidad Financiera Global*, octubre de 2015.

FSB (2013). *Policy framework for strengthening oversight and regulation of shadow banking entities*.

FSB (2019). *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation 2018*.

Garman, M.B. y Klass, M.J. (1980). *On the estimation of security price volatilities from historical data*. Journal of Business, vol. 53, p. 67-78.

Goldstein, I., Jiang, H. y Ng, D. (2017). *Investor flows and fragility in corporate bond funds*. Journal of Financial Economics, vol. 126, p. 592-613.

Granger, C.W. (1969). *Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods*. Econometrica, vol. 37, p. 307-333.

Hasen, B.E. (1999). *Testing for Linearity*. Journal of Economic Surveys, vol. 13, p. 554-576.

Hollo, D., Kremer, M. y Lo Duca, M. (2012). *CISS-a composite indicator of systemic stress in the financial system*. European Central Bank, Macroprudential Research Network, Working Paper series 1426.

Haldane, A.G. (2014). *The age of asset management?*. Discurso en la London Business School.

Johansen, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford: Oxford University Press.

Koop, G., Pesaran, M.H. y Potter, S.M. (1996). *Impulse response analysis in non-linear multivariate models*. Journal of Econometrics, vol. 74, p. 119-147.

Li, J. (2006). *Testing Granger Causality in the presence of threshold effects*. International Journal of Forecasting, vol. 22, p. 771-780.

Martínez, A. (2019). *Mutual fund redemptions during the Spanish sovereign debt crisis*. Documento de trabajo de la CNMV, de próxima publicación.

- Massa, M., Schumacher, D. y Wang, Y. (2015). *Who is afraid of Blackrock?* Documento de trabajo INSEAD 2015/60/FIN.
- Nicholson, W., Matteson, D. y Bien, J. (2017). *VARX-L: Structured regularization for large vector autoregressions with exogenous variables*. *International Journal of Forecasting*, vol. 33, p. 627-651.
- Ofek, E. y Richardson, M. (2003). *DotCom mania: The rise and fall of internet stock prices*. *Journal of Finance*, vol. 58, p. 1113-1137.
- Pesaran, H.H. y Shin, Y. (1998). *Generalized impulse response analysis in linear multivariate models*. *Economics Letters*, vol. 58, p. 17-29.
- Rajan, R. (2006). *Has Finance Made the World Riskier?*. *European Financial Management*, vol. 12, p. 499-533.
- Ross, S.A. (1989). *Information and volatility: the no-arbitrage martingale approach to timing and resolution irrelevancy*. *Journal of Finance*, vol. 44, p. 1-17.
- Schmidt, L., Timmermann, A. y Wermers, R. (2016). *Runs on money market mutual funds*. *American Economic Review*, vol. 106, p. 2625-2657.
- Seo, M. (2006). *Bootstrap testing for the null of no cointegration in a threshold vector error correction model*, *Journal of Econometrics*, vol. 127, p. 129-150.
- Tibshirani, R. (1996). *Regression shrinkage and selection via lasso*. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, p. 267-288.
- Toda, H.Y. y Yakamoto, T. (1995). *Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes*. *Journal of Econometrics*, vol. 66, p. 225-250.
- Tsay, R.S. (1998). *Testing and modelling multivariate threshold models*. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 93, p. 1188-1202.
- Wendt, F. (2015). *Central counterparties: addressing their too important to fail nature*. Documento de trabajo del FMI WP/15/21.

Anexo I

Tablas de interconexión a corto, medio y largo plazo

CUADRO 13

Interconexión a corto plazo: 1 a 5 días

	lbex 35	lbex SC	Bono 10 años	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
lbex 35	19,2	4,7	1,2	11,2	13,8	2,8	2,0	5,4	41,2	62,7
lbex SC	7,6	30,5	0,7	7,8	8,1	2,4	1,6	3,5	31,8	48,3
Bono 10 años	2,5	0,9	39,6	1,4	1,8	3,9	12,2	0,7	23,4	35,5
IC	10,2	4,4	0,7	17,8	14,6	5,7	2,5	11,1	49,1	74,8
EF	11,9	4,3	0,8	13,8	16,7	2,6	1,4	9,0	43,9	66,8
FIF	4,9	2,7	3,4	10,6	5,3	33,3	13,1	7,5	47,5	72,2
GF	3,7	1,9	10,9	4,9	2,9	14,3	36,5	2,3	40,8	62,1
OF	5,4	2,2	0,3	11,9	10,1	4,2	1,2	18,9	35,4	53,9
Hacia ABS	46,2	21,1	18,0	61,7	56,6	36,1	34,0	39,4	39,1	
Hacia WTH	70,4	32,1	27,4	93,9	86,2	54,9	51,7	59,9		59,6

Interconexión a medio plazo: 5 a 20 días

	lbex 35	lbex SC	Bono 10 años	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
lbex 35	6,7	2,2	0,6	4,3	5,4	1,0	0,8	2,3	16,4	77,4
lbex SC	3,1	10,9	0,3	3,1	3,3	0,9	0,6	1,4	12,7	59,7
Bono 10 años	1,2	0,5	14,4	0,7	0,9	1,6	4,6	0,3	9,7	45,6
IC	3,2	1,7	0,2	4,9	4,3	1,6	0,7	3,4	15,0	70,6
EF	4,8	2,0	0,3	5,1	6,2	1,0	0,6	3,2	17,0	79,8
FIF	0,9	0,5	0,6	1,9	1,0	5,9	2,3	1,3	8,5	39,8
GF	1,0	0,5	2,5	1,1	0,8	2,9	7,2	0,5	9,3	43,6
OF	2,5	1,0	0,2	5,5	4,7	2,0	0,6	8,7	16,4	77,1
Hacia ABS	16,6	8,2	4,7	21,7	20,2	10,9	10,1	12,5	13,1	
Hacia WTH	78,0	38,8	22,1	102,2	95,0	51,4	47,5	58,7		61,7

Interconexión a largo plazo: 20 a 250 días

	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
Ibex 35	4,4	1,7	0,4	3,1	3,9	0,7	0,5	1,7	12,0	91,9
Ibex SC	2,0	5,9	0,2	2,0	2,2	0,6	0,4	1,0	8,3	63,5
Bono 10 años	0,8	0,3	7,4	0,5	0,6	0,9	2,4	0,2	5,5	42,3
IC	2,1	1,1	0,2	3,2	2,8	1,0	0,4	2,4	10,0	76,2
EF	3,4	1,5	0,2	3,6	4,3	0,7	0,4	2,2	12,0	91,7
FIF	0,3	0,2	0,2	0,6	0,3	2,0	0,8	0,4	2,8	21,7
GF	0,4	0,2	1,0	0,5	0,3	1,1	2,6	0,2	3,6	27,9
OF	2,0	0,8	0,1	4,5	3,8	1,6	0,5	7,2	13,5	102,9
Hacia ABS	10,9	5,8	2,3	14,8	14,0	6,5	5,4	8,1	8,5	
Hacia WTH	83,8	44,3	17,6	112,9	106,6	49,7	41,0	62,2		64,8

Fuente: Cálculos propios.

IC = Sociedades de inversión, EF = Fondos de renta variable, FIF = Fondos de renta fija, GF = Fondos garantizados, OF = Otros fondos.

Anexo II

Tabla de interconexión de la muestra completa

CUADRO 14

	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	CDS corp.	IC	EF	FIF	GF	OF	DE
Ibex 35	26,6	8,9	2,4	3,6	16,9	20,5	3,9	4,0	13,2	73,4
Ibex SC	12,8	39,4	1,3	2,1	13,2	14,2	3,5	2,3	11,0	60,4
Bono 10 años	4,7	1,6	50,7	4,1	3,3	3,5	6,9	22,1	3,1	49,3
CDS corp.	8,2	3,0	4,7	58,6	5,1	7,1	2,5	6,3	4,4	41,3
IC	14,4	7,7	1,4	2,0	23,0	18,9	8,9	3,8	20,0	77,1
EF	18,2	8,8	1,6	2,9	19,9	24,8	3,6	2,4	17,6	75,0
FIF	5,0	2,9	4,8	1,5	14,0	5,2	35,6	16,2	14,7	64,3
GF	5,6	2,2	16,7	4,1	6,4	3,9	17,3	38,1	5,9	62,1
OF	11,4	6,4	1,9	2,0	18,8	15,4	9,2	4,6	20,7	69,7
Hacia	80,3	41,5	34,8	22,3	97,6	88,7	55,8	61,7	89,9	63,6
Neto	6,9	-18,9	-14,5	-19,0	20,5	13,7	-8,5	-0,4	20,2	

Fuente: Cálculos propios.

IC = Sociedades de inversión, EF = Fondos de renta variable, FIF = Fondos de renta fija, GF = Fondos garantizados, OF = Otros fondos

Tablas de interconexión a corto, medio y largo plazo

CUADRO 15

Interconexión a corto plazo: 1 a 5 días

	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	CDS corp.	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
Ibex 35	17,3	5,2	1,4	2,3	10,4	12,5	2,4	2,5	8,0	44,7	65,0
Ibex SC	8,0	26,4	0,8	1,3	8,2	8,7	2,2	1,5	6,8	37,6	54,5
Bono 10 años	2,7	0,9	33,2	2,6	1,9	2,0	4,4	14,3	1,8	30,6	44,5
CDS corp.	5,6	2,1	3,6	46,4	3,5	4,9	1,8	4,8	3,0	29,3	42,6
IC	9,5	4,9	0,9	1,3	16,0	12,7	6,5	2,7	14,0	52,4	76,1
EF	10,7	4,9	0,9	1,7	11,8	14,7	2,2	1,4	10,4	44,1	64,0
FIF	4,1	2,4	3,9	1,2	11,3	4,2	28,8	13,1	11,9	52,1	75,6
GF	4,2	1,7	12,7	3,1	4,9	2,9	13,6	29,9	4,5	47,6	69,0
OF	7,7	4,4	1,0	1,2	15,1	12,0	7,4	2,6	17,5	51,5	74,7
Hacia ABS	52,5	26,6	25,1	14,6	67,2	60,0	40,5	42,8	60,5	43,3	
Hacia WTH	76,2	38,6	36,5	21,2	97,6	87,1	58,8	62,3	87,8		62,9

Interconexión a medio plazo: 5 a 20 días

	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	CDS corp.	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
Ibex 35	5,6	2,1	0,6	0,8	3,8	4,6	0,9	0,9	3	16,7	83,4
Ibex SC	2,9	8,5	0,3	0,5	3	3,3	0,8	0,5	2,5	13,8	69,7
Bono 10 años	1,3	0,4	11,8	1	0,9	0,9	1,7	5,2	0,8	12,2	61,5
CDS corp.	1,8	0,6	0,8	9	1,1	1,5	0,5	1,1	0,9	8,3	41,9
IC	3	1,7	0,3	0,4	4,4	3,8	1,6	0,7	3,8	15,3	77,0
EF	4,3	2,2	0,4	0,7	4,6	5,8	0,8	0,6	4,1	17,7	89,1
FIF	0,7	0,4	0,7	0,2	2	0,8	5,1	2,3	2,1	9,2	46,6
GF	1	0,4	2,9	0,7	1,1	0,7	2,7	6	1	10,5	52,2
OF	2	1	0,7	0,5	2,3	2,1	1,2	1,3	2	11,1	74,9
Hacia ABS	17	8,8	6,7	4,8	18,8	17,7	10,2	12,6	18,2	12,8	
Hacia WTH	88,5	47,2	31,3	23,4	103,6	96,5	53,5	60,7	91,5		66,2

Interconexión a largo plazo: 20 a 250 días

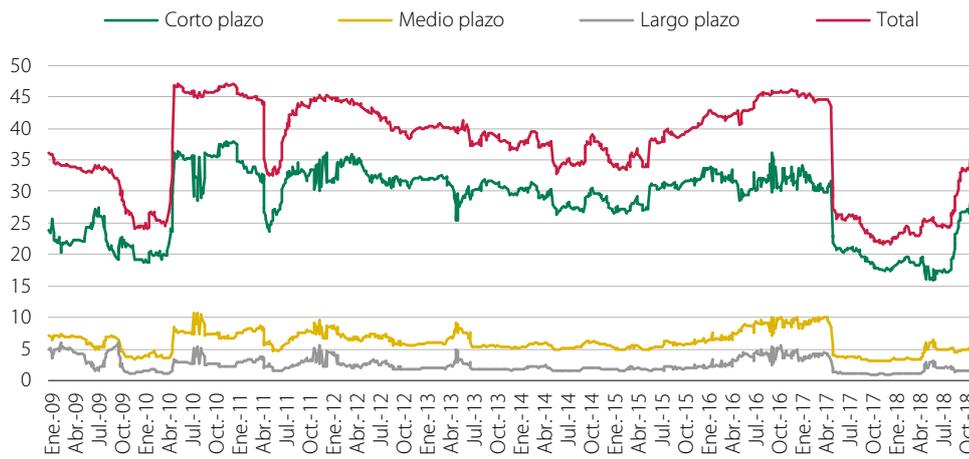
	Ibex 35	Ibex SC	Bono 10 años	CDS corp.	IC	EF	FIF	GF	OF	Desde ABS	Desde WTH
Ibex 35	3,7	1,6	0,4	0,5	2,7	3,4	0,6	0,6	2,2	12	107,7
Ibex SC	1,9	4,5	0,2	0,3	2	2,2	0,5	0,3	1,7	9,1	81,5
Bono 10 años	0,7	0,3	5,7	0,5	0,5	0,6	0,8	2,6	0,5	6,5	57,9
CDS corp.	0,8	0,3	0,3	3,2	0,5	0,7	0,2	0,4	0,5	3,7	34,4
IC	1,9	1,1	0,2	0,3	2,6	2,4	0,8	0,4	2,2	9,3	83,6
EF	3,2	1,7	0,3	0,5	3,5	4,3	0,6	0,4	3,1	13,3	119,8
FIF	0,2	0,1	0,2	0,1	0,7	0,2	1,7	0,8	0,7	3	27,6
GF	0,4	0,1	1,1	0,3	0,4	0,3	1	2,2	0,4	4	35,2
OF	1,7	1	0,2	0,3	1,4	1,3	0,6	0,7	1,2	7,2	82,0
Hacia ABS	10,8	6,2	2,9	2,8	11,7	11,1	5,1	6,2	11,3	7,6	
Hacia WTH	97,4	56,5	25,8	24,5	114,7	108,5	48,8	53,0	100,4		70,0

Fuente: Cálculos propios.

IC = Sociedades de inversión, EF = Fondos de renta variable, FIF = Fondos de renta fija, GF = Fondos garantizados, OF = Otros fondos.

Interconexión entre IIC y mercados de valores

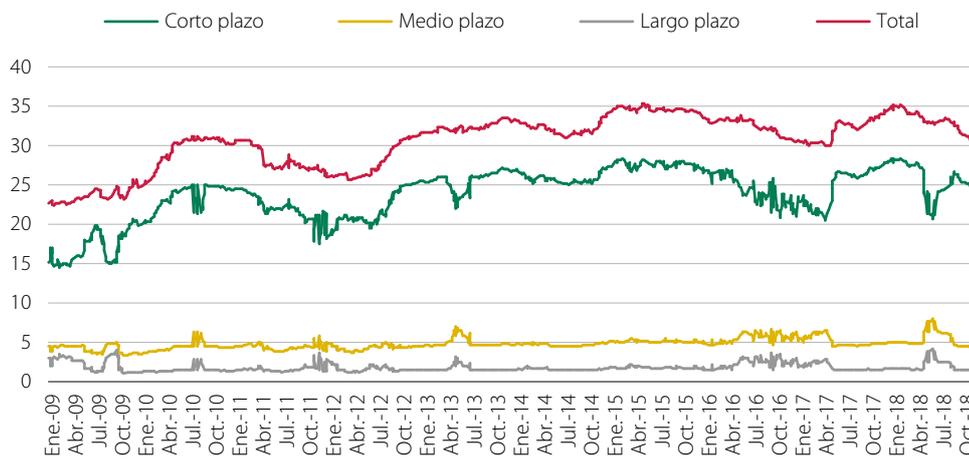
GRÁFICO 23



Fuente: CNMV.

Interconexión total entre categorías de IIC

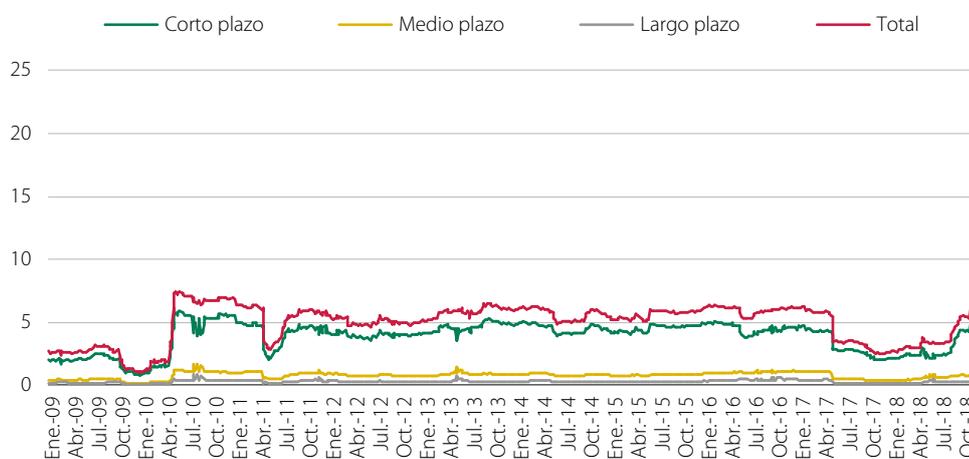
GRÁFICO 24



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión entre los fondos de renta fija (FIF) y mercados de valores

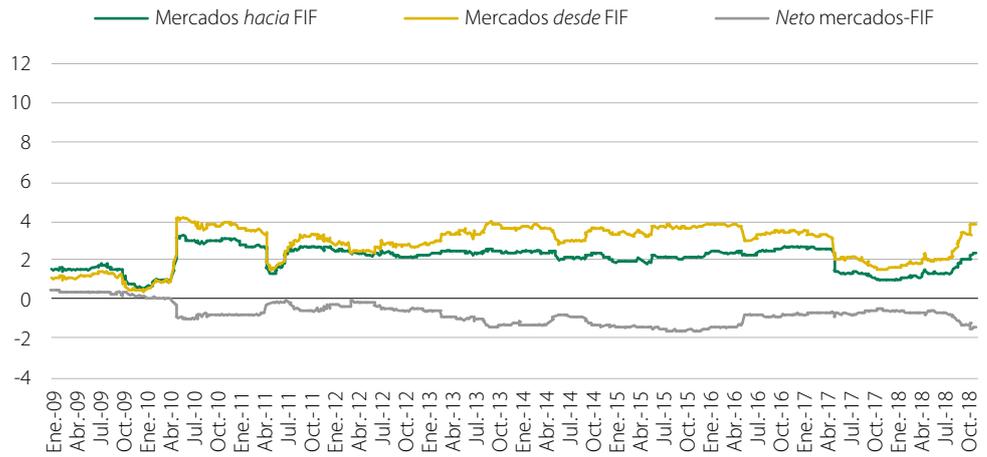
GRÁFICO 25



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión hacia desde neto mercados de valores-FIF

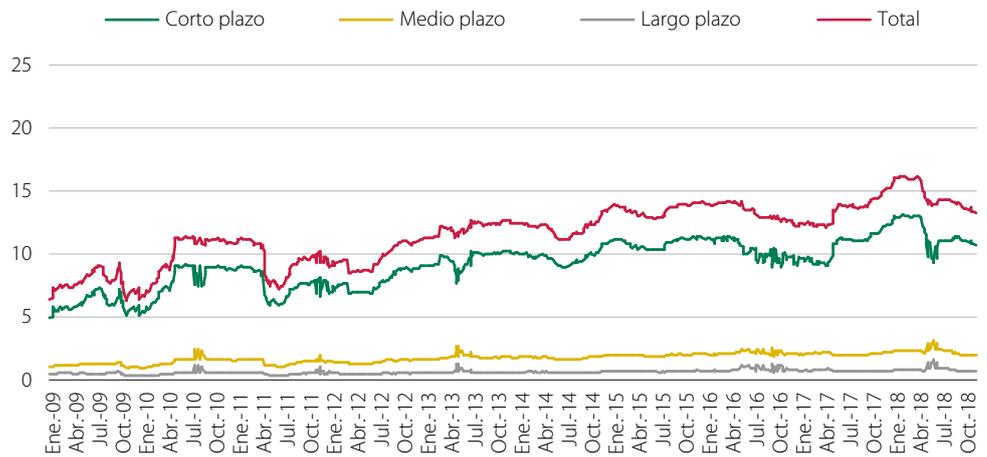
GRÁFICO 26



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión entre FIF y otras categorías de IIC

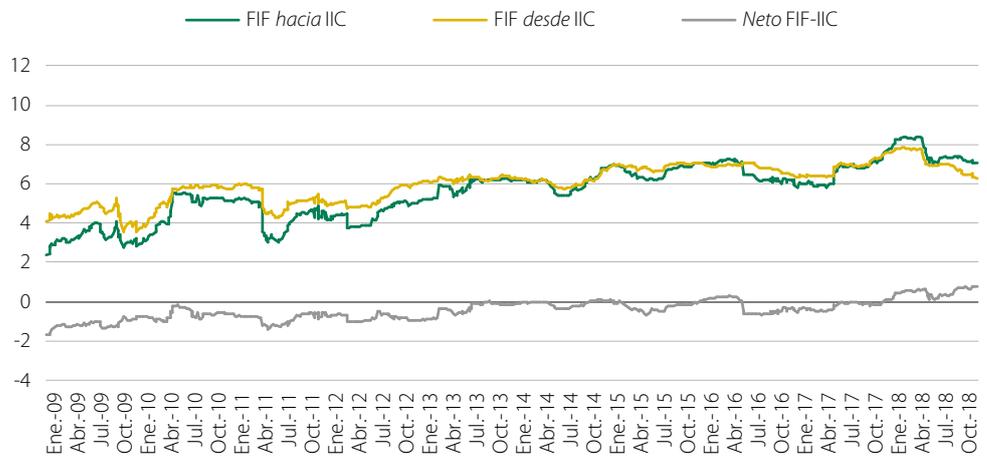
GRÁFICO 27



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión hacia desde neto FIF-IIC

GRÁFICO 28

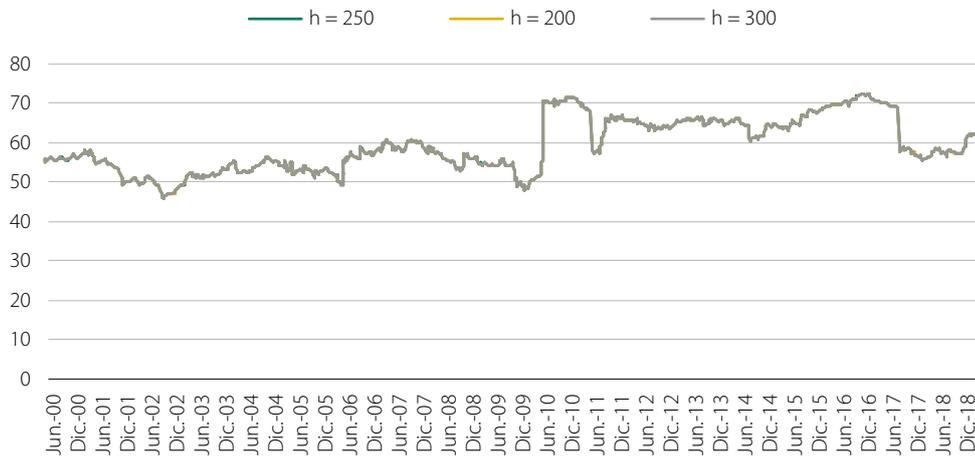


Fuente: Cálculos propios.

Anexo III

Interconexión total por diferentes horizontes de pronóstico

GRÁFICO 29



Fuente: Cálculos propios.

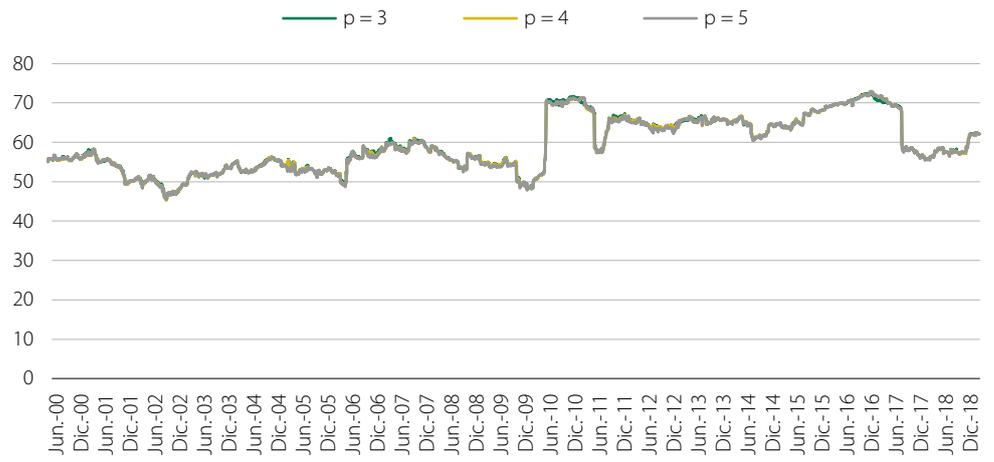
Interconexión total por diferentes amplitudes en la ventana de estimación

GRÁFICO 30



Fuente: Cálculos propios.

Interconexión total por número distinto de retardos del VAR predictivo GRÁFICO 31



Fuente: Cálculos propios.

