

2024 - Vol. 2 - n.º 6 - Artículo 2

El mercado bursátil español: BME Growth frente al IBEX

Javier Teo Sanz Ortega^a

^a Universidad Complutense de Madrid. España.

JEL CODES:

A10; C10; C12; C53

KEYWORDS:

Ibex-35; BME Growth;
Causality; Prediction;
Correlation

Abstract: This paper analyses the Granger causal relationship between the Ibex family indices (Ibex 35, Ibex Medium Cap and Ibex Small Cap), and the BME Growth 15 index for expanding companies. The results suggest the existence of a unidirectional Granger causality relationship from the Ibex35 and Ibex Medium Cap indices to the BME Growth 15 index and a bidirectional Granger causality relationship between the Ibex Small Cap and BME Growth 15. Therefore, we conclude that the Ibex35 and Ibex Medium Cap indices contain useful information that is not present in the BME Growth 15 index, which may help explain the latter's short-term evolution, and that there exist feedback mechanisms between the Ibex Small Cap and BME indices Growth 15.

CÓDIGOS JEL:

A10; C10; C12; C53

PALABRAS CLAVE:

Ibex-35; BME Groth;
Causalidad; Predicción;
Correlación

Resumen: Este trabajo analiza la relación de causalidad en el sentido de Granger entre los índices de la familia Ibex (Ibex 35, Ibex Medium Cap e Ibex Small Cap), y el índice para empresas en expansión BME Growth 15. Los resultados sugieren la existencia de una relación de causalidad de Granger unidireccional desde los índices Ibex35 y del Ibex Medium Cap hacia el índice BME Growth 15 y una relación de causalidad de Granger bidireccional entre Ibex Small Cap y BME Growth 15. Así pues, se concluye que los índices Ibex35 y del Ibex Medium Cap contienen información útil que no está presente en el índice BME Growth 15 que puede ayudar a explicar la evolución a corto plazo de este último y que existen mecanismos de realimentación entre los índices Ibex Small Cap y BME Growth 15.

1. Introducción

El creciente proceso de globalización económica que se ha producido en las últimas décadas ha contribuido a la integración de los mercados financieros, causando así un alto grado de dependencia entre ellos. La existencia de mecanismos de transmisión cada vez más grandes, así como la intensificación de las relaciones económicas y financieras entre los diferentes países en este entorno de globalización, provocan que aumente la influencia entre los mercados y se reduzca la posibilidad de mantener una cartera bien diversificada de productos financieros que contribuya a reducir el riesgo de la inversión.

Todo esto ha despertado un gran interés entre los inversores y académicos, que han desarrollado modelos econométricos que sean capaces de estudiar de mejor forma todos los factores que afectan a las variables financieras.

En el caso español, existen fundamentalmente dos familias de índices bursátiles de referencia: las asociadas al Ibex 35 (que comprende las empresas más representativas del mercado y que más volumen negocian) y las relacionadas con BME Growth (que agrupa a empresas de tamaño pequeño con proyectos de expansión). Así pues, mientras las empresas del Ibex presentan un mayor tamaño, una actividad más consolidada en sus respectivos mercados y un menor riesgo relativo, las de BME Growth están normalmente asociadas a proyectos con periodos de maduración de medio o largo plazo, con proyecciones de crecimiento potencialmente superiores y niveles de riesgo superiores. Este diferente perfil de empresas abre la posibilidad de diversificación en la configuración y la gestión de la cartera de inversiones, dadas las distintas características de las empresas en términos de rentabilidad, riesgo y liquidez.

El objetivo de este trabajo es analizar la relación de causalidad en el sentido de Granger entre los índices de la familia Ibex (Ibex 35, Ibex Medium Cap e Ibex Small Cap), y el índice para empresas en expansión BME Growth 15, que mide el comportamiento de las quince compañías con mayor volumen de contratación en el segmento BME Growth. De esta forma, se trata de identificar, por pares, si alguno de los índices bursátiles de la familia Ibex puede contener información relevante para explicar los cambios en el BME Growth 15 y viceversa.

El Trabajo se articula de la siguiente manera: en la sección 2 realiza una revisión de la literatura existente; en la sección 3 se describen los índices Ibex y BME Growth; en la sección 4 se presentan los datos utilizados en el análisis junto con unos resultados preliminares; en la sección 5 se detalla la metodología econométrica empleada; en la sección 6 se comentan los resultados empíricos; y, por último, en la sección 7 se ofrecen algunas consideraciones finales.

2. Revisión de la literatura

La operación de “salir a bolsa” es una de las decisiones más relevantes en la vida de cualquier empresa, ya que le permite alterar sus estructuras financieras, facilitándole el acceso a nuevas fuentes de financiación (Jenkinson y Ljungqvist, 2001).

Más del 99% de las compañías españolas son PYMES, que emplean al 80% de la fuerza laboral de nuestro país y

representan el 65% del PIB español (García, 2022). Resulta necesario que accedan a otras fuentes de financiación, ya que, como indican Giralt y González (2012), tradicionalmente la pequeña empresa española ha sido ajena por completo a cualquier financiación que no fuese la del crédito bancario. En este sentido las PYMES “deben acudir a nuevos mercados y en la bolsa española ha surgido una vía alternativa prometedora para las empresas de reducida capitalización, con proyectos creíbles y sólidamente desarrollados” (Palacín-Sánchez y Jara-Corrales, 2012).

Como señala Sainz de los Terreros (2022), es importante que las empresas que cotizan en el BME Growth se “profesionalicen y actúen bajo el paraguas de una regulación exigente a nivel de transparencia y buen gobierno”. Una empresa cotizada tiene un plus de notoriedad y tiene una mayor facilidad para obtener la financiación necesaria que si no cotiza.

En los últimos años podemos observar grandes diferencias en cuanto a rentabilidad entre los índices grandes e índices pequeños. En el 2019, según los datos del BME (2019), la rentabilidad obtenida por el BME Growth Market 15 (Ver BME, 2022) fue de un 65,4%, siendo uno de los índices que obtuvo una mayor revalorización en ese año, debido al aumento del interés entre los inversores. La rentabilidad obtenida por el índice de referencia español, Ibex 35, fue de 11,82% en ese mismo periodo. A lo largo de este año, “las bolsas europeas también han obtenido ganancias importantes apoyándose en un nuevo e intenso giro hacia políticas monetarias expansivas del BCE” (BME, 2019).

Moreno (2021) afirma que, en el 2020, los índices pequeños superaron a los índices grandes: “En Europa, el índice Stoxx 200 Small ha logrado en el último año el 42,5%, frente al 33% del selectivo Euro Stoxx 50. En Estados Unidos, el índice de referencia para las small caps es el Russell 2000, que se ha revalorizado un 50,8% en los últimos 12 meses, frente al 33,4% del S&P 500, que reúne a las compañías más grandes”. Sin embargo, Salobral (2021) afirma que esta diferencia a favor de las empresas de pequeña y mediana capitalización se debe a la mayor capacidad de capitalizar las expectativas de recuperación económica.

A lo largo de los últimos años, se ha observado una gradual expansión del proceso de globalización económica. Este fenómeno se manifiesta en un incremento de los vínculos económicos entre las diferentes economías a nivel internacional. “La internacionalización económica y financiera ha afectado especialmente a las grandes empresas españolas tanto por cotizar en las principales bolsas mundiales como por el proceso de expansión internacional” (Chuliá et al., 2005).

El contexto al que se enfrenta el comportamiento de los índices bursátiles a nivel internacional está ligado a los diferentes ciclos económicos, “generándose cambios en las perspectivas de crecimiento ocasionando incertidumbre y pánico en los mercados financieros” (Sánchez y Urrego, 2016). De acuerdo con Kasa (1992), en la medida en que los mercados se vuelven más integrados, los efectos de los eventos en uno de ellos se transmiten a los otros, estableciéndose relaciones a largo plazo entre los mercados, producto de la existencia de tendencias comunes. El número de relaciones de cointegración existentes entre los mercados proporciona una idea del grado de integración entre ellos (Kasa, 1992).

Horvath y Poldauf (2012) encuentran que la correlación de los mercados de valores de varios países con respecto a Estados Unidos aumentó durante la crisis. Arshanapalli y Doukas (1993) estudiaron las interrelaciones entre los 5 mayores mercados bursátiles del mundo. Por su parte, Mallaris y Urrutia (1991) estudiaron las relaciones de causalidad entre los índices diarios de 6 mercados desarrollados utilizando la metodología de la causalidad en el sentido de Granger.

En los trabajos recopilados, los estudios de relación de causalidad se realizan para índices bursátiles de numerosos países. Sin embargo, hasta la fecha no existe ningún estudio que analice la relación de causalidad entre los índices españoles de la familia Ibex y el BME Growth.

3. Descripción del Ibex y BME Growth

3.1. Ibex-35

El Ibex-35, acrónimo de Iberian Index, es el índice bursátil de referencia de la bolsa española. Comenzó a cotizar el 14 de enero de 1992, pero se calcularon datos históricos a partir del 5 de enero de 1987. El 29 de diciembre de 1989 se estableció un número índice de 3.000 puntos básicos, a partir del cual ha ido fluctuando. Es el índice oficial del Mercado Continuo Español, que es el mercado de valores que permite realizar compra-venta de acciones desde las cuatro bolsas españolas. Está elaborado por Bolsas y Mercados Españoles (BME).

Los índices bursátiles constituyen un instrumento que resume de forma agregada el comportamiento de un conjunto de acciones durante un periodo, a partir de un valor que se toma como base en una fecha determinada.

El Ibex-35 está compuesto por los 35 valores españoles cotizados más líquidos. A diferencia de otros índices bursátiles como el Nikkei 225 o el Promedio Industrial Dow Jones, no es resultado de la media aritmética de la evolución de las 35 compañías que lo componen, sino que es un índice ponderado por capitalización bursátil, donde las empresas que lo forman no tienen el mismo peso.

Romero (2012) señala que “el Ibex-35 es un índice bursátil, diseñado para mostrar las variaciones de valor o rentabilidades promedio de las acciones que lo componen, permitiendo reflejar el comportamiento de la bolsa de valores española de la forma más fiel posible”. Para ello, a la hora de elaborar el índice, se eligen los valores que lo van a integrar de modo que la muestra elegida sea lo más representativa posible.

El Ibex-35 sirve como punto de referencia para los inversores del mercado español, ya que, si la rentabilidad de la cartera de los inversores fuera menor que la rentabilidad ofrecida por el índice sería más beneficioso invertir en el índice. El Ibex-35 no tiene valor propio, por lo que la estrategia más eficaz, siempre teniendo la opción de comprar cada uno de sus valores en función de su ponderación, es invertir directamente en el índice a través de derivados financieros, productos que permiten replicar el precio del activo subyacente alcanzando así un gran nivel de diversificación.

3.1.1. Composición

Las empresas que componen el Ibex-35 no son necesariamente las de mayor dimensión, sino que son las empresas más líquidas y de mayor capitalización del mercado español. La principal función tal y como indican las normas técnicas para la composición y cálculo de los índices Ibex es “representar en tiempo real la evolución de los valores más líquidos del mercado bursátil español, y su utilización como subyacente en la negociación de productos derivados, y no tiene más objetivos ambientales, sociales y de gobernanza que los de las empresas que lo componen” (BME, 2022).

Las empresas que lo componen no son siempre las mismas. Estas empresas son revisadas por el Comité Asesor Técnico (CAT) mediante diferentes reuniones ordinarias, de seguimiento y extraordinarias que se desarrollan en unos plazos preestablecidos. Los factores que tiene en cuenta este Comité para determinar la inclusión o no de un valor son (BME, 2022):

- **Liquidez:** volumen de contratación en euros en el mercado de órdenes, teniendo en cuenta la calidad (volumen, características...).
- **Estabilidad y replicabilidad:** publicación de la política de remuneración al accionista, así como el aviso de cualquier modificación, teniendo en cuenta la correcta formación del precio de las acciones y la valoración de los instrumentos financieros relacionados con el índice.
- **Capitalización:** una capitalización media computable en el índice superior al 0,30% de la capitalización media del índice durante el periodo de control (es decir, los seis meses que transcurren entre revisiones). Para el cálculo de la capitalización media computable en el índice se realiza la media aritmética corregida por la ponderación correspondiente en función del capital flotante (títulos admitidos a negociación durante el periodo de control).

A pesar de estos requisitos, el CAT podrá incorporar en el índice un valor que se haya incorporado al Sistema de Interconexión Bursátil cuyas características recomienden su inclusión. En este caso no es necesario esperar a que se cumplan los anteriores requisitos en el periodo de control, estableciendo como requisito mínimo el cumplimiento de un “número de sesiones de contratación de al menos una tercera parte del periodo de control salvo que su capitalización flotante de cómputo en el Ibex-35 se sitúe entre los veinte primeros del mismo”.

Al Ibex-35 pueden incorporarse empresas de cualquier sector, no guarda ninguna diversificación específica en cuando al sector económico. La representación sectorial ha variado notablemente a lo largo de las tres décadas del índice.

Actualmente en el Ibex-35 no existe el mismo número de empresas de cada uno de los sectores económicos. El sector materiales básicos, industria y construcción es el que cuenta con una mayor representación en el índice, mientras que el sector servicios inmobiliarios es el que tiene una menor representación.

3.1.2. Cálculo

Los índices no nos ofrecen información sobre la evolución de un sector económico o un valor concreto, son un reflejo de la evolución de la economía de un país. Sin embargo, debido a la diferente ponderación en función de la capitalización bursátil, las variaciones de cada uno de los valores no van a afectar de la misma manera.

La fórmula utilizada para calcular el índice Ibex 35 es (BME, 2022):

$$Ibex\ 35(t) = Ibex\ 35(t-1) * \frac{\sum_{i=1}^{35} Cap_i(t)}{\sum_{i=1}^{35} Cap_i(t-1) \pm J} \quad [1]$$

Fuente: Normas índices Ibex

Siendo:

t = momento del cálculo del índice

i = compañía incluida en el índice

Cap_i = Capitalización de la compañía incluida en el índice ($S_i * P_i$)

S_i = Número de acciones computables de la compañía i

P_i = Precio de las acciones de la compañía i

$\sum Cap$ = sumatoria de la capitalización de todas las empresas del índice

J = cantidad utilizada para ajustar el valor del índice

“La función del componente J es asegurar que el valor del Índice no se vea alterado por las posibles operaciones financieras” (BME, 2022) como ampliaciones de capital, dividendos ordinarios... El objetivo es garantizar que el índice refleje el comportamiento de una cartera compuesta por las mismas acciones.

El número de acciones que se tiene en cuenta para el cálculo del Ibex 35 depende el capital flotante de la compañía. De esta forma, diferenciamos Iberdrola (13,68%), Inditex (11,46%) y Banco Santander (10,61%) como las empresas con mayor ponderación en el Ibex 35. Por su parte, Meliá Hotels Internacional (0,22%), Pharma Mar (0,22%) y Almirall (0,26%) son las que menor ponderación tienen actualmente. El sector que mayor ponderación presenta es el de servicio financieros con un 24,27% y el que menos el de servicios inmobiliarios con un 1,75% (Datos Index Ibex Series).

La ponderación de las empresas va cambiando a lo largo de los años como consecuencia de aparición de empresas competentes, de nuevas necesidades sociales, entre otras razones. A pesar de las grandes diferencias en la ponderación entre las empresas del índice, Niederleytner (2022) afirma que “el Ibex 35 sí que representa a la economía española, [...] por la mayor incorporación de empresas de distintos sectores”. Estos últimos años ha aumentado la presencia de empresas relacionadas con las energías renovables, así como empresas relacionadas con la farmacia y la biotecnología por la crisis sanitaria.

3.2. BME Growth

El BME Growth, anteriormente conocido como Mercado Alternativo Bursátil (MAB), se constituyó el 21 de febrero de 2006, siendo su finalidad principal “ofrecer una alternativa a empresas e inversores paralela a otros mercados de cotización” (Sánchez, J.R., 2008). Es un mercado que ofrece a las pequeñas y medianas empresas en expansión la

posibilidad de acceder a los mercados de capitales, al ser un mercado con una regulación, costes y procesos adaptados a las empresas de reducida capitalización que buscan expandirse.

Estas características hacen del BME Growth un mercado alternativo que pretende ofrecer oportunidades de financiación e inversión a las empresas en expansión que no pueden optar a un mercado bursátil de ciertas dimensiones. De esta manera, las principales razones para la constitución de este mercado según BME son:

- Diseñar un mercado a la medida de las empresas con reducida capitalización con los niveles necesarios de transparencia y liquidez para los inversores.
- Facilitar el acceso al mercado en un contexto europeo con regulaciones cada vez más exigentes.
- Dotar al mercado de una alternativa bursátil autorregulada y con capacidad de adaptación.

Actualmente, el BME Growth cuenta con 127 compañías, 8 más que en 2021, y una capitalización de 19.060 millones de euros, un 19,1% más que el año anterior y más del doble que hace 4 años. Las SOCIMI (Sociedades Anónimas Cotizadas de Inversión Inmobiliaria) constituyen una parte importante de este mercado, siendo 77 las compañías de este sector que componen el BME Growth, experimentando un gran crecimiento a lo largo de los últimos años.

3.2.1. Requisitos para las empresas que se quieran adherir al BME Growth

Los requisitos fundamentales que debe cumplir una empresa para formar parte del BME Growth vienen recogidos en la Circular 1/2020 y Sánchez (2008) destaca son los siguientes: Las empresas que deseen incorporarse a BME Growth para cotizar sus acciones y valores negociables, deben ser sociedades anónimas (S.A.), con una valoración hasta 500 millones de euros, han de poseer una actividad de negocio demostrada a través de la aportación de una información descriptiva y financiera de la compañía. Otro requisito indispensable para la incorporación de una sociedad a BME Growth, es que cuente con 2 años de cuentas auditadas o en su lugar, unas previsiones o estimaciones del ejercicio en curso y del siguiente que debe ser aprobado por el Consejo de Administración.

El valor estimado mínimo del capital flotante ha de ser de dos millones de euros. Por último, ha de contar con un Asesor Registrado durante el proceso de colocación y posterior cotización en el mercado, y con un Proveedor de liquidez que facilite la negociación.

3.2.2. Ventajas de cotizar para las PYMES

Para las pequeñas y medianas empresas en expansión, cotizar en el BME Growth puede suponer un importante avance en su crecimiento y una gran posibilidad para cumplir el plan de desarrollo. Como señala Sánchez (2022) “El BME Growth es una herramienta concebida para que las empresas en expansión accedan a los mercados de capitales, aporta financiación para desarrollar planes de expansión y, adicionalmente, aporta liquidez a los accionistas y transparencia, notoriedad y prestigio a las compañías”.

Como indica Serranillos (2022) “ser una empresa cotizada permite no depender tanto de la financiación bancaria para crecer o emprender nuevos proyectos, algo que es vital para el desarrollo de las compañías. A esto se añade la reputación de cara a empleados, proveedores y potenciales inversores y el hecho de contar con una valoración fiable y diaria de la compañía”. La apertura a más inversores y la mayor visibilidad, configuran otra de las principales ventajas al poder acceder a una mayor diversificación de las fuentes de financiación.

A continuación, se definen algunas de las principales ventajas de entrar a cotizar en el BME Growth para las PYMES (Carro, 2012):

- Financiación del crecimiento empresarial: el mercado de valores abre a las empresas un abanico de opciones para obtener recursos económicos. La financiación a través de recursos propios es imprescindible para aportar solidez, flexibilidad y reducir el riesgo financiero de la compañía.
- Valoración objetiva de la empresa: las empresas que cotizan en bolsa cuentan con un valor objetivo, que puede ser afectado positiva o negativamente en función de las expectativas de crecimiento y otras variables externas a la empresa.
- Liquidez para los accionistas: el mercado bursátil permite a los propietarios una rápida conversión en liquidez de sus acciones.
- Notoriedad, prestigio e imagen de marca: cotizar en el BME Growth supone un aumento en la reputación ya que en este mercado se encuentran algunas compañías muy bien gestionadas.
- Internacionalización: otorga mayor visibilidad, diferente tipología de inversores.

Para poder beneficiarse de estas ventajas, la entidad debe cumplir con la normativa del mercado, transparencia, compromiso, rigor en la toma de decisiones, metodología, procesos y conexión no solo con los objetivos económicos sino con todos los compromisos que tiene una compañía.

3.3. Ibex Medium Cap

El Ibex Medium Cap, constituido el 1 de julio de 2005, es un índice bursátil elaborado por Bolsas y Mercados Españoles (BME), que pasa a formar parte de la familia Ibex para dar una mayor visibilidad y seguimiento a los valores de mediana capitalización. Este índice está diseñado para “representar el comportamiento de los valores de mediana capitalización negociados en la Bolsa española y para servir como subyacente de productos de inversión” (BME, 2022).

Se compone de los 20 valores cotizados en el segmento de Contratación General del Sistema de Interconexión Bursátil de las cuatro Bolsas Españolas que, excluidos los 35 valores

que integran el Ibex 35, tengan la mayor capitalización ajustada por capital flotante.

Según BME (2022), para que un valor pueda formar parte del índice Ibex Medium Cap, debe cumplir los siguientes requisitos de liquidez:

- Rotación¹ anualizada sobre capital flotante superior al 15%.
- Porcentaje de capital flotante superior al 15%.

Al igual que el Ibex 35, el Ibex Medium Cap no guarda criterios específicos de diversificación sectorial. La entrada o salida de valores en su composición es revisada semestralmente por el Comité Asesor Técnico (CAT).

3.4. Ibex Small Cap

El Ibex Small Cap, al igual que el Ibex Medium Cap, es un índice bursátil constituido el 1 de julio de 2005 por Bolsas y Mercados Españoles (BME), que pasa a formar parte de la familia Ibex para dar una mayor visibilidad y seguimiento a los valores de menor capitalización

Se compone de los 30 valores cotizados en el Segmento de Contratación General del Sistema de Interconexión Bursátil de las cuatro Bolsas Españolas que, excluidos los 35 valores componentes del índice Ibex 35 y los 20 del índice Ibex Medium Cap, tengan la mayor capitalización ajustada y cumplan en el periodo de control con los mismos requisitos de liquidez que el Ibex Medium Cap.

Siguiendo con los criterios de composición de los índices Ibex 35 e Ibex Medium Cap, este índice de referencia de valores de menor capitalización no guarda criterios de diversificación sectorial. Según Pedrosa (2017) el principal objetivo de este índice es facilitar la capacidad de atraer financiación a las empresas de menor capitalización.

¹ Se entenderá como rotación, la relación entre el volumen de contratación en euros en el mercado de órdenes (Segmento de Contratación del Sistema de Interconexión Bursátil denominado Contratación General), corregido conforme a los criterios contenidos

en el apartado 3.1.1. Normas Técnicas (BME, 2022), y la capitalización ajustada por flotante.

4. Datos y resultados preliminares

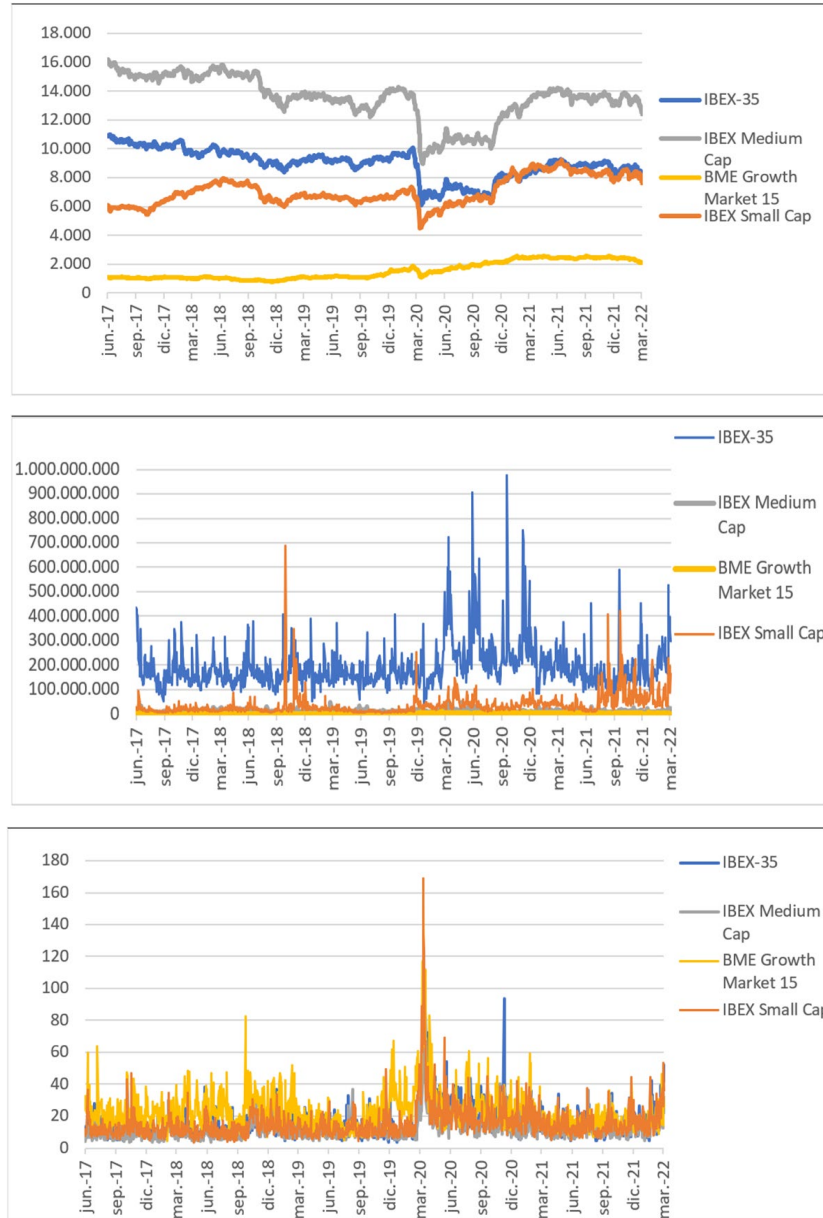
4.1. Datos

Utilizamos observaciones diarias para el período comprendido entre el 1 de junio de 2017 y el 3 de marzo de 2022² que cubren los índices Ibex-35, Ibex Medium Cap, Ibex Small Cap y BME Growth Market 15. Los datos se obtuvieron de Bolsas y Mercados Españoles (BME, el operador de todos

los mercados de valores en España) y corresponden con datos de cotización de apertura, cierre, máximo y mínimo, así como de volumen negociado. En particular, nuestra muestra consta de 1.217 observaciones para los días en que los cuatro índices muestran registros sin ceros.

El Gráfico 1 muestra la evolución temporal del precio de cierre, del volumen negociado y de la volatilidad diaria de los cuatro índices objeto de estudio³.

Gráfico 1: Evolución de la cotización de cierre, volumen y volatilidad diaria



Elaboración propia a partir de datos facilitados por BME

² La elección del período muestral está condicionada por la información disponible para el Índice BME Growth Market 15.

³ Siguiendo la recomendación de Parkinson (1980), calculamos la varianza diaria las cotizaciones máximas y mínimas. Así, para un determinado día t obtenemos: $\hat{\sigma}_t^2 = 0.36[\ln(P_t^{MAX}) - \ln(P_t^{MIN})]^2$

donde P_t^{MAX} es el precio máximo (más alto) registrado en el día t y P_t^{MIN} es el precio mínimo (más bajo) en ese mismo día. A partir de este estimador de la varianza diaria $\hat{\sigma}_t^2$ podemos calcular la correspondiente estimación de la varianza (volatilidad) diaria anualizada: $\hat{\sigma}_t^2 = 100\sqrt{365} \hat{\sigma}_t^2$

En el panel A del Gráfico 1 se muestran los precios diarios de cierre para cada uno de los 4 índices analizados, donde podemos observar las variaciones y tendencias de cada uno de los índices en el periodo de estudio. Los dos índices más grandes de la familia Ibex, el Ibex 35 y el Ibex Medium Cap, presentan una variación similar, con una tendencia bajista hasta el 2019. Posteriormente, el Ibex 35 fluctúa entre los 8.000 y 10.000 puntos básicos, superando estos 10.000 puntos básicos inmediatamente antes de verse influenciado por la pandemia mundial del coronavirus y su impacto en la economía, rompiendo el soporte de alrededor de los 8.000 puntos básicos y alcanzando un mínimo de 6.107,2 puntos básicos el 16 de marzo de 2020. Por su parte, la variación del Ibex Medium Cap es muy parecida, presentando ambos índices una tendencia alcista a partir de 2020 debido a la recuperación económica.

El Ibex Small Cap presenta una cotización inferior a la de los dos índices vistos anteriormente en este periodo analizado. Fluctúa entre los 8.000 y 6.000 puntos básicos, los cuáles pierde a principios de 2020. A partir de este momento presenta una tendencia alcista, superando en ocasiones la cotización del Ibex 35. Por último, en referencia al BME Growth Market 15, su cotización es inferior a la de los índices de la familia Ibex, marcando un máximo de 2.557,30 puntos básicos (el 6 de septiembre de 2021). Sin embargo, muestra una recuperación más rápida continuando con la tendencia alcista.

En el panel B observamos la variación en el volumen negociado para los diferentes índices. Podemos ver que es el Ibex 35, que está formado por los valores cotizados más líquidos, es el que presenta un mayor volumen negociado, alcanzando un pico de compraventa diario en la serie utilizada de 975.212.000 acciones. Por otra parte, destaca el volumen del índice Ibex Small Cap, alcanzando un máximo de 687.140.000, presenta varios picos muy elevados de valores negociados y supera (como veremos posteriormente en el Cuadro 1) al volumen negociado del Ibex Medium Cap, que muestra un pico máximo de 48.560.000. Para concluir con el análisis del panel B, vemos que el volumen negociado correspondiente al BME Growth es notablemente inferior al resto de los índices, alcanzando un máximo diario en esta serie de 15.419.338,15.

Cuadro 1: Indicadores financieros

	Ibex 35	Ibex Medium	Ibex Small	BME Growth 15
Valor medio	8962,09	13509,43	7064.78	1542,11
Rentabilidad Media	-0,0252	-0,0214	0,0183	0,0523
Volumen medio	190719221	10999531	35911891	1147569
Variación media volumen	5,3610	6,8164	12,6258	17,3721
Volatilidad diaria media	15,6094	12,5496	15,3172	22,9050

4.2. Resultados preliminares

En el Panel A del Cuadro 2 se ofrecen los estadísticos descriptivos de las series utilizadas, junto con el contraste de normalidad de Jarque-Bera. La asimetría estimada es negativa para los índices Ibex-35 e Ibex Medium Cap EUR, GBP, AUD, XBT y XDS (lo que sugiere que la distribución tiene una

Por último, vemos reflejada la evolución de la volatilidad en el panel C del gráfico 1. Podemos observar, que, en cuanto a la volatilidad, destaca el índice BME Growth por encima del resto en el periodo analizado, siendo superior en el año 2020 con un valor medio de 30,42 marcado sobre todo por dos valores extremos en marzo de 2020. Por su parte, el Ibex 35 y el Ibex Small Cap presentan unos valores de volatilidad similares, superiores a la que muestra el Ibex Medium Cap. En general, los 4 índices presentan unos niveles de volatilidad muy elevados en marzo del 2020, registrando máximos debido a la pandemia mundial del Covid-19.

Por su parte, en el Cuadro 1 se presentan los valores promedio de distintos indicadores financieros de los índices analizados. Como hemos visto en el panel A del Gráfico 1, el Ibex Medium Cap es el índice que presenta un mayor valor de cotización, con un valor medio de 13.509,43 puntos básicos, superior al Ibex 35 (8.962,09 puntos básicos) y al BME Growth 15, que es el índice que presenta una menor cotización. Al tratarse de un índice que incluye empresas en expansión, tiene un volumen menor a los demás índices, sin embargo, presenta una volatilidad diaria media muy superior, lo que justifica la posibilidad de obtener una mayor rentabilidad.

En cuanto a los índices de la familia Ibex, el Ibex 35 presenta un volumen muy superior porque es el índice de referencia, que aglutina a las empresas de mayor capitalización bursátil, seguido del Ibex Medium Cap, que incluye a las 20 empresas más importantes después del Ibex 35 que cotizan en España y, por último, el Ibex Small Cap, compuesto por las siguientes 30 empresas de más importancia. La rentabilidad media en el periodo analizado ha sido negativa tanto en el Ibex 35 como en el Ibex Medium Cap, con un -0,0252 y un -0,0214 respectivamente. Sin embargo, la rentabilidad del Ibex Small Cap ha sido de un 0,0183 positiva, presentando unos niveles de volatilidad diaria similares a los del Ibex 35 y superiores a los del Ibex Medium Cap. Sin embargo, la variación media en volumen del Ibex Small Cap ha sido notablemente superior al resto de índices de la familia Ibex, pero inferior a la registrada en el índice BME Growth 15, lo que denota un gran dinamismo en este mercado de empresa en expansión.

cola izquierda larga), mientras que es positivo para los índices Ibex Small Cap y BME Growth Market 15 (lo que indica que la distribución tiene una cola derecha larga). Excepto para el índice BME Growth Market 15, los contrastes estadísticos de curtosis son altas, lo que sugiere que la distribución tiene un pico en relación con la normal. Esta asimetría y exceso leptocúrtico están en consonancia con los

resultados del contraste de Jarque-Bera, lo que justifica el rechazo de la hipótesis de distribución normal al nivel de significación del 1% y el uso de logaritmos naturales para obtener una aproximación a la normalidad.

Por su parte, en el Panel B del Cuadro 2 se muestran las correlaciones por pares entre los índices analizados. Como

se observa, la única correlación por pares no significativa es la Ibex-35 con el Ibex Small Cap. Se detecta una correlación negativa y altamente significativa entre el BME Growth 15 y los índices Ibex-35 y Ibex Medium Cap, mientras que se obtiene una correlación positiva y altamente significativa entre el BME Growth 15 y el Ibex Small Cap.

Cuadro 2: Estadísticos descriptivos y matriz de correlaciones

Panel A: Estadísticos descriptivos				
	Ibex 35	Ibex Medium	Ibex Small	BME Growth 15
Media	8962,09	13509,43	7064,78	1542,11
Desv. Estándar	1031,02	1565,39	971,08	603,70
Mínimo	6107,20	16201,80	9217,80	779,40
Mediana	9092,20	13648,50	6747,10	1542,12
Máximo	10978,30	16201,80	9217,80	2557,30
Asimetría	-0,6278	-0,7917	0,2529	0,5190
Curtosis	2,9414	3,0617	2,1555	1,6048
Observaciones	1217	1217	1217	1217
Jarque-Bera	80,1276*	127,3384*	49,1379*	153,3447*
Panel B: Matriz de correlaciones				
	Ibex 35	Ibex Medium	Ibex Small	BME Growth 15
Ibex 35	1			
Ibex Medium	0.9459*	1		
Ibex Small	0.0287	0.2350*	1	
BME Growth 15	-0.4607*	-0.3497*	0.6962*	1

Nota: * denota significatividad al 1%

5. Metodología econométrica

Con objeto de examinar la interacción entre los Ibex-35, Ibex Medium Cap e Ibex Small Cap con el índice BME Growth Market 15, utilizamos el concepto de causalidad de Granger. Dicho concepto fue introducido por Granger (1969) y Sims (1972) y se basa en la previsibilidad: una variable X causa en el sentido de Granger a otra variable Y , dado un cierto conjunto de información, cuando la información pasada de Y puede mejorar la predicción de X basada únicamente en su propia información pasada. Por lo tanto, el tener en cuenta la evolución pasada de la variable Y reduce los errores de predicción de la variable X , sugiriendo que esta última no evoluciona independientemente de la primera.

El contraste de causalidad de Granger generalmente emplea los mismos retrasos para todas las variables, lo que plantea un problema potencial, ya que dichos contrastes son sensibles a la longitud de los retardos empleados. Por lo tanto, es importante que los retardos seleccionados sean los correctos para evitar realizar inferencias erróneas (Thornton y Batten, 1985). Es por ello que, para determinar la estructura óptima de retardos para cada variable, empleamos el método secuencial propuesto por Hsiao (1981) para contrastar la

presencia de causalidad, que combina el error predictivo final de Akaike (FPE, de ahora en adelante) y la definición de causalidad de Granger. De esta manera, el criterio FPE compensa el sesgo que surge de la parametrización insuficiente de un modelo frente a una pérdida de eficiencia resultante de su parametrización excesiva, lo que elimina de las ambigüedades del procedimiento convencional.

Consideremos los siguientes modelos:

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \delta_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad [2]$$

$$X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \delta_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma_j Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad [3]$$

donde X_t e Y_t son variables estacionarias [es decir son variables $I(0)$].

En este caso, se utilizan los siguientes pasos para aplicar el procedimiento de Hsiao para contrastar la causalidad de Granger:

- Se estima el proceso autorregresivo (2) para X_t y se calcula su FPE con retardos desde 1 a m^4 y se escoge el orden de retardos que genera el mínimo FPE, digamos m , denotándose el correspondiente FPE como $FPE_x(m, 0)$.
- Se toma la variable de control X_t con m desfases y se estima el modelo (3) con la variable manipulada Y_t , se calcula de nuevo el FPE de (3) variando el número de retardos de Y_t desde 1 a n , eligiéndose el número de retardos que produce el mínimo FPE, digamos n , denotándose el correspondiente FPE como $FPE_x(m, n)^5$.
- Se compara $FPE_x(m, 0)$ con $FPE_x(m, n)$ [es decir, se compara el FPE mínimo del paso (i) con el FPE mínimo del paso (ii)]. Si $FPE_x(m, 0) > FPE_x(m, n)$, decimos que Y_t causa en el sentido de Granger a X_t . Si, por el contrario, $FPE_x(m, 0) < FPE_x(m, n)$, concluimos que X_t es un proceso independiente de Y_t .
- Repetir los pasos i) a iii) esta vez para la variable de control Y_t , considerando X_t como la variable manipulada.

Cuando las variables X_t e Y_t no son estacionarias en nivel pero sí lo son primeras diferencia [es decir, son variables $I(1)$] y están cointegradas (véase, por ejemplo, Dolado *et al.*, 1990), es posible contrastar la existencia de relaciones de causalidad en el sentido de Granger desde ΔX_t a ΔY_t y desde ΔY_t a ΔX_t , empleando los siguientes modelos de corrección del error:

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t \quad [4]$$

$$\Delta X_t = \alpha_0 + \beta Z_{t-1} + \sum_{i=1}^m \delta_i \Delta X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \gamma_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad [5]$$

donde Δ representa la primera diferencia [por ejemplo, $\Delta X_t = X_t - X_{t-1}$] y Z_t es el residuo de la regresión de cointegración ($X_t = \mu + \lambda Y_t$), conocido como el término de corrección del error. Por otra parte, si X_t e Y_t son variables $I(1)$ pero no están cointegradas, entonces β en (5) se supone igual a cero.

En ambos casos [es decir, X_t e Y_t son variables $I(1)$, estando o no cointegradas], podemos utilizar el procedimiento secuencial de Hsiao sustituyendo X_t por ΔX_t y Y_t por ΔY_t en los pasos i) a iv) anteriormente expuestos, así como sustituyendo las expresiones (2) y (3) por las ecuaciones (4) y (5).

6. Resultados empíricos

6.1. Contrastes del orden de integración de las series y de cointegración

En primer lugar, empleamos los contrastes de raíces unitarias de Dickey-Fuller (1979) aumentados (ADF) para determinar el orden de integración de las series objeto de estudio. Los resultados, aplicados a los logaritmos de las series, se muestran en el Cuadro 3. Como puede comprobarse, se rechaza rotundamente la hipótesis nula de no estacionariedad, lo que sugiere que todas las variables pueden ser tratadas como estacionarias en primeras diferencias.

Cuadro 3: Contrastes de raíces unitarias de Dickey-Fuller aumentados

Panel A: I (2) versus I (1) (Variables en primeras diferencias)			
	τ_τ	τ_μ	τ
Ibex 35	1		
Ibex Medium Cap	0.9459*	1	
Ibex Small Cap	0.0287	0.2350*	1
BME Growth 15	-0.4607*	-0.3497*	0.6962*
Panel B: I (1) versus I (0) (Variables en niveles)			
	τ_τ	τ_μ	τ
Ibex 35	1		
Ibex Medium Cap	0.9459*	1	
Ibex Small Cap	0.0287	0.2350*	1
BME Growth 15	-0.4607*	-0.3497*	0.6962*

Notas: Los estadísticos ADF contrastan la hipótesis nula de raíz unitaria.

τ_τ , τ_μ y τ representan los estadísticos ADF con constante y tendencia, con constante y sin constante, respectivamente.

* denota significatividad al 1%. Se utilizan los valores críticos presentados en MacKinnon (1996)

Siguiendo la recomendación de Carrion-i-Silvestre *et al.* (2001), confirmamos este resultado usando el contraste propuesto por Kwiatkowski *et al.* (1992) (KPSS), donde la hipótesis nula es un proceso estacionario frente a la alternativa de raíz unitaria. Como se puede observar en el Cuadro 4, los resultados no permiten rechazar la hipótesis nula de estacionariedad en primeras diferencias, pero la rechazan fuertemente en el caso de las series en niveles

⁴ $FPE_x(m,0)$ se calcula utilizando la formula $FPE_x(m,0) = \frac{T+m+1}{T-m-1} * \frac{SSR}{T}$, donde T representa el número total de observaciones y SSR es la suma de residuos al cuadrado de la regresión (1) estimada por el método de los mínimos cuadrados ordinarios.

⁵ $FPE_x(m,n)$ se calcula utilizando la formula: $FPE_x(m,n) = \frac{T+m+n+1}{T-m-n-1} * \frac{SSR}{T}$, donde T representa el número total de observaciones y SSR es la suma de residuos al cuadrado de la regresión (2) estimada por el método de los mínimos cuadrados ordinarios.

Cuadro 4: Contrastes KPSS de estacionariedad

Panel A: I (2) versus I (1) (Variables en primeras diferencias)		
	τ_τ	τ_μ
Ibex 35	0.0356	0.0525
Ibex Medium Cap	0.0478	0.0750
Ibex Small Cap	0.0520	0.0533
BME Growth 15	0.1304	0.1499
Panel B: I (1) versus I (0) (Variables en niveles)		
	τ_τ	τ_μ
Ibex 35	0,4474*	2,2241*
Ibex Medium Cap	0.5754*	1.8879*
Ibex Small Cap	0.4752*	1.7173*
BME Growth 15	0.7058*	4.0934*

Notas: Los estadísticos KPSS contrastan la hipótesis nula de estacionariedad.

τ_τ y τ_μ representan los estadísticos KPSS con constante y tendencia y con constante, respectivamente.

* denota significatividad al 1%. Se utilizan los valores críticos presentados en Kwiatkowski *et al.* (1992, Table 1)

En segundo lugar, contrastamos la posible existencia de cointegración entre cada uno de los índices de la familia del Ibex y el índice BME Growth Market 15 utilizando el enfoque uniecuacional de Engle y Granger (1987). En particular, estimamos la relación mediante el procedimiento plenamente modificado propuesto por Phillips y Hansen (1990)⁶ y aplicamos contrastes de raíces unitarias a los residuos de dichas estimaciones.

Bajo el supuesto de que las series no están cointegradas, los residuos son variables I(1). Para ello, calculamos el estadístico τ de Engle y Granger y el coeficiente de autocorrelación normalizado (que se denominamos estadístico z de Engle y Granger) a los residuos obtenidos usando una regresión de cointegración entre cada uno de los índices Ibex y el índice BME Growth Market 15.

Como se puede ver en el Cuadro 5, nuestros resultados rechazan la existencia de una relación de cointegración entre los índices analizados, lo que nos lleva a contrastar la causalidad de Granger en las primeras diferencias de las variables, sin agregar un término de corrección de errores [es decir, empleando las ecuaciones (4) y (5) con $\beta=0$].

Cuadro 5: Contrastes de cointegración

Panel A: Ibex 35 y BME Growth 15	
Regresión de cointegración:	$\text{Log}(\text{IBEX35}) = 10,19 - 0.15\text{Log}(\text{BME-Growth})$ (4481.67)* (3025,99)*
R^2	0.2210
Estadístico τ de Engle-Granger	-2.6779
Estadístico z de Engle-Granger	-13.3582
Panel B: Ibex Medium Cap y BME Growth 15	
Regresión de cointegración:	$\text{Log}(\text{IBEXMed}) = 10,39 - 0.12\text{Log}(\text{BME-Growth})$ (4080.75)* (29,73)*
R^2	0.1411
Estadístico τ de Engle-Granger	-2.3774
Estadístico z de Engle-Granger	-10.7285
Panel C: Ibex Medium Cap y BME Growth 15	
Regresión de cointegración:	$\text{Log}(\text{IBEXSma}) = 7,25 + 0.22\text{Log}(\text{BME-Growth})$ (4080.75)* (29,73)*
R^2	0.3770
Estadístico τ de Engle-Granger	-2.1322
Estadístico z de Engle-Granger	-8.8498

Notas: Los números entre paréntesis debajo de cada coeficiente recogen los estadísticos de Wald plenamente modificados que se distribuyen como una χ^2 con un grado de libertad.

* denota significatividad al 1%.

6.2. Causalidad

Como se aprecia en el Cuadro 6, en los casos del Ibex35 y del Ibex Medium Cap nuestros resultados sugieren una causalidad de Granger unidireccional desde dichos índices hacia el índice BME Growth 15. Asimismo, detectamos una relación de causalidad de Granger bidireccional entre Ibex Small Cap y BME Growth 15.

Los estadísticos FPE obtenidos se muestran el Cuadro 6.

⁶ Aunque la estimación mínimo-cuadrática puede dar lugar a estimadores superconsistentes asintóticamente, puede presentar sesgos importantes en muestras pequeñas (Banerjee *et al.*, 1986). Este sesgo se elimina con el procedimiento de Phillips y Hansen (1990) que permite además el cálculo de un tipo de contraste de

Wald con correcciones semiparamétricas para la presencia de correlación serial y sesgo de endogeneidad (denominados contrastes de Wald plenamente modificados) que posibilitan realizar la inferencia estadística de acuerdo con los procedimientos habituales.

Cuadro 6: Estadístico FPE

	FPE(m.0)x10 ⁻³	FPE(m.n) x10 ⁻³	Causalidad
Ibex35 → BME Growth	0,1855 (3,0)	0,1833 (3,3)	Si
BME Growth → Ibex35	0,1606 (2,0)	0,1612 (2,1)	No
IbexMedium → BME Growth	0.1855 (3,0)	0.1826 (3,1)	Si
BME Growth → IbexMedium	0,0901 (3,0)	0,0918 (3,1)	No
IbexSmall → BME Growth	0.1855 (3,0)	0,1559 (3,1)	Si
BME Growth → IbexSmall	0,1365 (3,0)	0.1361 (3,2)	SI

Nota: Las cifras entre paréntesis son el orden óptimo de retardos para cada par de índices

Con objeto de confirmar los resultados obtenidos en el Cuadro 6, en el Cuadro 7 se ofrecen los estadísticos de Wald para contrastar la hipótesis conjunta $\hat{\gamma}_1 = \hat{\gamma}_2 = \dots = \hat{\gamma}_n = 0$ en la ecuación (5). Como se aprecia, los bajos valores de

probabilidad indican que la hipótesis nula de que los valores desfasados de la variable manipulada son iguales a cero es fuertemente rechazada en los mismos casos en los que se detecta causalidad en el cuadro 6, corroborando la inferencia realizada.

Cuadro 7: Contrastes de Wald

	Contrastes de Wald	Causalidad
Ibex35 → BME Growth	20,1023* (0,0002)	Si
BME Growth → Ibex35	0,0270 (0,8695)	No
IbexMedium → BME Growth	23,2422* (0,0000)	Si
BME Growth → IbexMedium	0.,136 (0,9072)	No
IbexSmall → BME Growth	231,4646* (0,0000)	Si
BME Growth → IbexSmall	6,9026** (0,0317)	Si

Notas: Se ofrece el contraste de Wald que presenta una distribución χ^2

Las cifras entre paréntesis ofrecen los p-valores asociados a cada contraste

* y ** denotan significatividad al 1% y al 5%, respectivamente.

Obsérvese que, aunque los resultados de los contrastes de cointegración rechazan la existencia de una relación de largo plazo entre los índices objeto de estudio (Cuadro 5), en los Cuadros 6 y 7 encontramos evidencia de fuertes vínculos causales en el sentido de Granger entre ellos. Por consiguiente, cada uno de los índices de la familia Ibex contiene información útil que no está presente en el índice BME Growth 15 y que puede ayudar a explicar la evolución a corto plazo de este último. Por otra parte, nuestros resultados de causalidad bidireccional o recíproca entre los índices Ibex Small Cap y BME Growth 15 indica la existencia de mecanismos de realimentación entre ambos.

7. Consideraciones finales

En el mercado bursátil español existen fundamentalmente dos familias de índices de referencia: las afines al Ibex 35 y las relacionadas con BME Growth.

El Ibex 35, índice bursátil de referencia en España, está formado por 35 valores sin tener en cuenta la diversificación sectorial. La decisión del Comité Asesor Técnico para la inclusión o exclusión de algún valor se basa exclusivamente en criterios de liquidez.

En lo referente al BME Growth, la cotización en este mercado permitiría a las pequeñas y medianas empresas en expansión beneficiarse no solo de las mayores posibilidades de financiación (acceso a nuevas fuentes de financiación), sino también de la disponibilidad de una valoración objetiva, mayor liquidez para los accionistas, transparencia, notoriedad, prestigio e imagen de marca. Todo esto en base a unos costes y procedimientos adaptados a este tipo de empresas.

En este trabajo se ha evaluado empíricamente la posible conexión entre el índice BME Growth 15 y los índices de la familia Ibex (Ibex-35, Ibex Medium Cap e Ibex Small Cap).

Para ello, se ha contrastado la existencia de relaciones de causalidad en el sentido de Granger entre dichos índices utilizando el período muestral más amplio posible (1 de junio de 2017 a 3 de marzo de 2022), empleando el método secuencial propuesto por Hsiao (1981).

Inicialmente, se examinaron las rentabilidades, los volúmenes de negociación y las volatilidades diarias de los índices objeto de estudio, estimándose que durante la muestra analizada los índices Ibex-35 e Ibex Medium Cap experimentaron rentabilidades medias negativas (-0,03 y -0,02, respectivamente, frente a los registros positivos del Ibex Small Cap y de BME Growth 15 (0,02 y 0,05, respectivamente). En cuanto a la volatilidad, destaca la elevada variabilidad diaria media del BME Growth 15 (22,91), frente a los valores registrados por los índices Ibex-35, Ibex Medium Cap e Ibex Small Cap (15,61, 12,55 y 15,32, respectivamente). Por último, y como cabía esperar, el volumen de negociación medio se reduce paulatinamente desde el Ibex 35 (190.719.221) hasta el BME Growth 15 (1.147.569), aunque la variación media experimenta incrementos mayores cuanto menor capitalización registra el mercado (17,37% el BME Growth 15 frente a 5,36% en el Ibex 35), indicando un pujante comportamiento del mercado alternativo.

A continuación, tras examinar el orden de integración de las series (caracterizándolas como estacionarias en primeras diferencias) y rechazar la hipótesis de cointegración entre ellas (es decir, descartando la presencia de una relación fuerte a largo plazo que implique que aunque crezcan o caigan lo hagan de forma sincronizada), se obtuvieron resultados que sugieren la existencia de relaciones de causalidad de Granger unidireccional desde los índices Ibex35 y del Ibex Medium Cap hacia el índice BME Growth 15, así como una relación de causalidad de Granger bidireccional entre Ibex Small Cap y BME Growth 15.

Así pues, los resultados obtenidos muestran que los índices Ibex35 e Ibex Medium Cap contienen información relevante para explicar los cambios en BME Growth 15 así como la

existencia de un mecanismo de retroalimentación entre los índices Ibex Small Cap y BME Growth 15.

Estos hallazgos complementan el resultado obtenido a partir de la matriz de correlaciones, que indica que los dos índices bursátiles españoles de mayor capitalización son muy parecidos en su comportamiento, al igual que el Ibex Small Cap y el BME Growth 15. Sin embargo, el resultado obtenido en el estudio por pares del BME Growth 15 con el Ibex 35 y el Ibex Medium Cap muestra que ambos índices tienen tendencias contrarias.

Agradecimientos

Se agradece a Bolsas y Mercados Españoles el proporcionar los datos utilizados en este trabajo.

Referencias

- Arshanapalli, B. y Doukas, J. (1993): "International Stock Market Linkages Evidence from the Pre and Post October 1987 period", *Journal of Banking and Finance*, 17, 193-208.
- Banerjee, A., Dolado, J. J., Hendry, D. y Smith, G. W. (1986). Exploring equilibrium relationships in econometrics through static models: Some Monte Carlo evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 48, 253-277.
- BME (2019): Informe de mercado 2019. Bolsas y Mercados Españoles, Madrid.
- BME (2022): Ibex Growth Market 15. Bolsas y Mercados Españoles, Madrid.
- BME (2022): Ibex Medium Cap. Bolsas y Mercados Españoles, Madrid.
- BME (2022). Normas Técnicas para la composición y cálculo de los índices Ibex y de estrategia sobre acciones administrados por Sociedad de Bolsas, S.A. Bolsas y Mercados Españoles, Madrid.
- Carrión-i-Silvestre, J. L., Sansó-i-Roselló, A. y Ortuño, M. A. (2001). Unit root and stationarity tests wedding. *Economics Letters* 70, 1-8.
- Carro, D. (2012): "La PYME ante el reto de la cotización en los mercados. En Pequeña y mediana empresa: impacto y retos de la crisis en su financiación". *Papeles de la Fundación de Estudios Financieros* 45, 215-233.
- Chuliá, H., Pardo, A. y Torro, H. (2005): "Contagios de volatilidad y estrategias de negociación entre acciones grandes y pequeñas", *Ibex 35 vs Ibex complementario*, Bolsa de Madrid.
- 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* 74, 427-431.
- Dolado, J. J., Jenkinson, T. y Sosvilla-Rivero, S. (1990). Cointegration and unit roots. *Journal of Economic Surveys* 4, 149-173.
- Engle, R. F. y Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica* 55, 251-276.
- García, D. (2022): "Haciendo balance del mercado de empresas en expansión", *Estrategias de Inversión*, 1.
- Giralt, A., y González, J. (2012): "Financiación de la PYME en el mercado financiero español. La experiencia y proyección del MAB. En Pequeña y mediana empresa: impacto y retos de la crisis en su financiación". *Fundación de Estudios Financieros*, 235-258.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica* 37, 24-36.
- Hanna, S. y Chen, P. (1999): "Small stocks vs large: It's how long you hold that counts", *AALL Journal, Market Segments* 26-27.
- Horvath, R., Poldauf, P. (2012): "International stock market comovements: What happened during the financial crisis?", *Global Economy Journal* 12, 1-21.
- Hsiao, C. (1981). Autoregressive modelling and money-income causality detection. *Journal of Monetary Economics* 7, 85-106.
- Jenkinson, T. & A. Ljungqvist (2001): *Going Public: The Theory and Evidence on How Companies Raise Equity Finance*. Oxford University Press. Oxford.
- Kasa, K. (1992): "Common stochastic trends in international stock markets", *Journal of Monetary Economics*, 29, 95-124.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P. y Shin, P. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root. *Journal of Econometrics* 54, 159-178.
- MacKinnon, J. G. (1996). Numerical distribution functions for unit root and cointegration tests. *Journal of Applied Econometrics* 11, 601-618.
- Malliaris, A. G. y Urrutia, J.L. (1991): "Linkages of National Stock Markets Statistical Evidence before, during and after the October 1987 crash", *International Banking and Finance*, 4, 336-369.
- Moreno, M. (2021): "Las small caps baten en el último año a los grandes índices de Europa y EEUU", *Cinco Días*.
- Niederleytner, J. (2022): El Ibex 35, 30 años de historia, ¿representa a la economía española actual?, Disponible en: <https://fundspeople.com/es/opinion/el-ibex-35-30-anos-de-historia-representa-la-economia-espanola-actual/> [consultado 04-03-2022].
- Palacín-Sánchez, M.J. y Jara-Corrales, E.M. (2012): "El mercado alternativo bursátil en España: Una valoración. *Cuadernos de Economía* 35, 77-88.
- Parkinson, M. (1980). The extreme value method for estimating the variance of the rate of return. *Journal of Business* 53, 61-65.
- Pedrosa, S.J. (2017): "Ibex Small Cap", Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/ibex-small-cap.html>, Consultado [04/05/2022].
- Phillips, P. C. B. y Hansen, B. E. (1990). Statistical inference in instrumental variable regression with I(1) processes. *Review of Economic Studies* 57, 99-125.
- Romero, R. (2012). Evolución del Ibex-35. *eXtoikos* 8, 107-108.
- Sainz de los Terreros, J. (2022): "Las Pymes que cotizan en BME Growth consiguen lo que otras buscan", *El inversor inteligente*.
- Salobral, N. (2021): "El potencial de los pequeños valores en tiempos de recuperación", *Cinco Días*.
- Sánchez, E. D., Urrego, L. C. (2016): "Causalidad de los principales mercados bursátiles respecto al índice IGBC entre el período 2006 al 2013", *Universidad de La Salle*.
- Sánchez, J.R. (2008): "El Mercado Alternativo Bursátil (MAB): El mercado de las PYMES", *Estrategias de financiación* 251, 64-68.
- Sánchez, O. (2022): Perder el miedo a la apertura del capital en bolsa: BME Growth. *El Economista-Suplemento País Vasco*, 18 de enero, 8.

- Serranillos, M.J. (2022): La aventura de las 'start up' que se lanzan a Bolsa. *Expansión-suplemento Start-up*, 3 de febrero, 1-3.
- Sims, C. A., 1972. Money, income, and causality. *American Economic Review* 62, 540-552.
- Thornton, D. L., Batten, D. S., 1985. Lag-length selection and tests of Granger causality between money and income. *Journal of Money, Credit, and Banking* 27, 164-178.