

FORO DE INVESTIGACIÓN FINANCIERA

¿Qué componentes del libro de órdenes son informativos?⁽¹⁾

2 DOCUMENTO

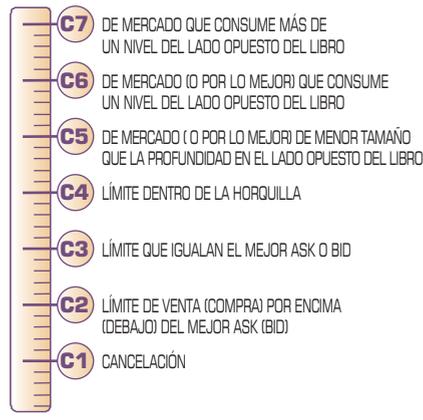
Roberto Pascual.
Departamento de Economía de Empresa. Universidad de las Islas Baleares.
David Veredas.
Tilburg University de Holanda.

En este trabajo se estudia la importancia que diferentes componentes del libro de órdenes tienen a la hora de caracterizar el comportamiento estratégico de los negociadores en un mercado dirigido por órdenes, donde el libro constituye información públicamente disponible. Utilizando datos para una muestra representativa de activos negociados en el mercado bursátil español, aportamos evidencia de que gran parte de la capacidad explicativa del libro se concentra en las mejores cotizaciones. No obstante, el libro más allá de las mejores cotizaciones también importa a la hora de explicar el comportamiento de ciertos agentes. En particular, los agentes que proveen de liquidez al mercado (los que negocian vía órdenes límite) se benefician por la disponibilidad del libro completo. Sin embargo, aquellos agentes que consumen liquidez (los que negocian vía órdenes de mercado o equivalentes), suelen basar sus decisiones exclusivamente en las mejores cotizaciones del libro. Un análisis más detallado nos permite deducir que el libro es informativo en el muy corto plazo y que esa capacidad explicativa puede decrecer significativamente en periodos de elevada intensidad informativa, esto es, en periodos donde el flujo de órdenes es intenso y el libro se actualiza continuamente.

INTRODUCCIÓN

Una tendencia actual en la organización de los mercados financieros, cada vez más acentuada, es la de desarrollar mercados dirigidos por órdenes, normalmente electrónicos, basados en un libro de órdenes centralizado. Este tipo de microestructura es la más habitual en Europa y Asia. En los EEUU los merca-

FIGURA 1. Agresividad como variable discreta



dos más importantes, como el NYSE o el Nasdaq, están adaptando progresivamente sus estructuras, introduciendo elementos propios de los mercados anteriormente mencionados. Una de las características más sobresalientes de estos mercados electrónicos dirigidos por órdenes es su elevado grado de transparencia. Por transparencia se entiende la cantidad, calidad y velocidad con la que se transmite información sobre el mercado a los participantes. En concreto, se denomina transparencia pre-transacción a la disponibilidad de información sobre el libro de órdenes; se denomina transparencia post-transacción a la transmisión de información sobre transacciones ejecutadas. En este trabajo nos centramos en la primera.

La pregunta clave de nuestro estudio es hasta qué punto disponer del libro de órdenes representa una información útil para los agentes que negocian en el mercado. Es decir, ¿dependen los inversores del libro de órdenes a la hora de definir sus estrategias de negociación? Si es así, ¿es el libro una información igualmente valiosa para todo tipo de inversor?

Para responder a esta pregunta consideramos una de estas plataformas electrónicas de negociación: el SIBE. Evaluaremos el contenido informativo (utilidad) del libro a la hora de

explicar la negociación en el mercado y veremos cómo influye en el comportamiento de dos tipos de inversores: pasivos (proveedores de liquidez) y activos (consumidores de liquidez).

LITERATURA

La literatura en microestructura no se ha preguntado sobre el contenido informativo del libro de órdenes hasta fechas muy recientes. Trabajos teóricos como los de Handa y Schwartz (1996), Parlour (1998), Foucault (1999), Seppi (1997), Kaniel and Liu (2001) y Handa et al (2003), sugieren que el libro influye en la composición del flujo de órdenes. Desde una perspectiva empírica, Huang and Stoll (1994), Griffiths et al (1995), y Rinaldo (2004), muestran que el libro influye en la elección del tipo de orden por parte de un potencial negociador. Harris y Panchapagesan (2003), y Madhavan y Panchapagesan (2000) concluyen que el acceso privilegiado al libro supone una ventaja informativa para los especialistas del NYSE. Corwin y Lipson (2000) observan que el reposicionamiento de órdenes límite durante una subasta es informativo sobre los precios tras reiniciarse la sesión continua. Finalmente, Irvine, et al (2000) muestran que medidas de liquidez basadas en el libro son más explicativas del flujo de órdenes que las basadas en las mejores cotizaciones.

Nuestra contribución a la literatura existente reside en dos aspectos principales. En los trabajos anteriores, el libro de órdenes se estudia como un todo. En nuestro estudio, miramos al libro de órdenes como un conjunto de piezas o componentes. Analizamos cuáles de esos componentes son realmente informativos. Además, el nuestro es el primer trabajo donde se evalúa la importancia del libro para diferentes perfiles de inversor: el inversor paciente (o proveedor de liquidez o pasivo) y el impaciente (o consumidor de liquidez o activo).

(1) Este documento resume las principales conclusiones del trabajo "What pieces of limit order book information are informative?" realizado Roberto Pascual de la Universidad de las Islas Baleares (rpascual@uib.es) y David Veredas de Tilburg University (D.Veredas@uvt.nl). Una versión completa de este trabajo está disponible en <http://ssrn.com/abstract=489508>.

DATOS

Utilizamos datos del libro de órdenes y de transacciones suministrados por la Sociedad de Bolsas sobre los activos que formaron parte del IBEX-35 durante el año 2000. Los datos abarcan desde Julio hasta Diciembre de 2000. Se ha desarrollado un algoritmo que permite clasificar todos los cambios del libro de órdenes como causados por órdenes límite, de mercado, por lo mejor, cancelaciones, modificaciones de órdenes etc.

METODOLOGÍA

Como se ha dicho anteriormente, la variable que queremos explicar son las decisiones de negociación de los inversores. Para caracterizarlas nos fijamos en la composición del flujo de órdenes; concretamente, nos centramos en dos aspectos fundamentales de éste, como son la agresividad del inversor y la frecuencia en el uso de los diferentes tipos de órdenes. Por agresividad del negociador se entiende su grado de impaciencia, que obviamente es una variable no observable (latente). No obstante, podemos utilizar el resultado de esa impaciencia, el tipo de orden introducido, como aproximación. Así, Biais et al (1995) fue el primero en proponer una clasificación de las órdenes de menor a mayor agresividad; ésta se representa gráficamente en la **Figura 1**. La agresividad de una orden depende del tiempo esperado o requerido hasta su ejecución y del tamaño de dicha orden. En la **Figura 1**, la orden menos agresiva (C1) es una cancelación. La más agresiva (C7) es una orden de mercado o equivalente que consume más de un nivel de precios en el lado opuesto del libro de órdenes. La **Figura 2** muestra que el tipo más común de órdenes en el SIBE son las clasificadas como C5. Las más agresivas son las menos frecuentes.

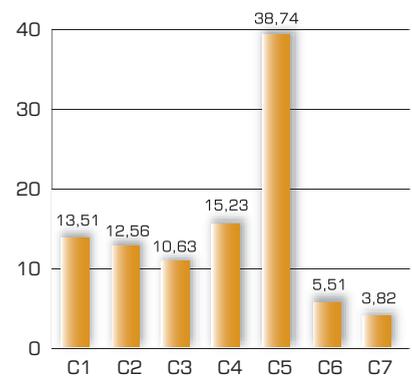
Clasificando todos los cambios del libro en una de las 7 categorías definidas, tenemos una serie temporal que toma valores discretos (de 1 a 7), donde un menor (mayor) valor significa menor (mayor) agresividad. En este trabajo estas series se modelizan utilizando los llamados modelos probit ordenados y modelos probit ordenados secuenciales. Éstos últimos nos servirán para analizar las decisiones de negociadores pasivos y activos por separado. Esto es, una vez un inversor decide introducir una orden límite, estudiamos cómo influye el libro a la hora de decidir dónde colo-

car exactamente esa orden (qué precio límite ofrece). Una vez un inversor decide introducir una orden de mercado o equivalente, analizamos cómo el libro influye a la hora de elegir el tamaño de la orden, es decir, cuánto quiere negociar de forma inmediata.

La frecuencia en el uso de los diferentes tipos de órdenes, la medimos mediante las duraciones de los distintos tipos de órdenes. Una duración es el tiempo (en segundos) entre dos sucesos iguales en el mercado; en nuestro caso, entre la introducción dos órdenes de un mismo tipo. En este trabajo estu-

FIGURA 2. Frecuencia de los diferentes tipos de órdenes

(% sobre el total de cambios del libro)



diamos duraciones de cancelaciones, órdenes límite, y órdenes de mercado. Estos tipos de órdenes se corresponden con los diferentes niveles de agresividad definidos con anterioridad. Por tanto, es una forma diferente de analizar el mismo concepto. Así, cuando las duraciones entre órdenes de mercado de compra se estrechan y las duraciones entre órdenes límite de compra se alargan, los compradores están siendo más agresivos. El modelo econométrico apropiado para este tipo de series temporales fue introducido por Engle y Russell (1998) y se conoce como Autoregressive Conditional Duration (ACD) Model. En particular, nosotros estimamos una variante introducida por Bauwens y Giot (2000) conocida como log-ACD.

Para cada uno de los anteriores análisis se definen tres especificaciones alternativas del correspondiente modelo econométrico. El llamado modelo de base (BM) asume que el libro no es informativo. Esta especificación no incluye, por tanto, variables explicativas

construidas a partir de datos del libro. El llamado modelo de mejores cotizaciones (BQM) asume que sólo la información contenida en el primer nivel del libro es realmente útil (informativa). Esta especificación sólo incluye variables construidas a partir de las mejores cotizaciones del libro (horquilla, profundidad, número de órdenes). Finalmente, el modelo del libro completo (CBM) considera que todo el libro es informativo. Esta especificación incluye variables construidas a partir tanto de las mejores cotizaciones como del resto del libro. Si el libro es informativo, los modelos BQM y CBM tienen que mostrar mejores resultados tanto explicativos como de predicción sobre el BM. Si además, el libro de órdenes más allá del primer nivel es útil, el modelo CBM tiene que mejorar al modelo BQM.

RESULTADOS

Los principales resultados del análisis en el que la variable a explicar es el indicador de agresividad discreto se resumen en la **Figura 3**. La figura muestra la mejora explicativa (en términos porcentuales) del modelo CBM versus el BQM y del BQM versus el BM. Separamos compradores de vendedores.

Cuando consideramos todos los tipos de compradores o vendedores conjuntamente (probit ordenado) vemos que considerar las mejores cotizaciones del libro nos ayuda a mejorar nuestra capacidad explicativa de la agresividad de los vendedores (compradores) en un 263% (424%). Cuando consideramos el libro entero, nuestra capacidad explicativa aumenta un 47% (54%) más. Por tanto, gran parte de la capacidad explicativa del libro se concentra en las mejores cotizaciones. No obstante, los negociadores examinan no sólo las mejores cotizaciones sino también las cotizaciones menos agresivas a la hora de tomar sus decisiones.

Cuando consideramos proveedores de liquidez y consumidores de liquidez por separado, vemos que los proveedores de liquidez examinan todo el libro en su conjunto a la hora de determinar qué tipo de orden límite introducir. Esto se deduce del hecho que el modelo CBM tiene casi el doble de capacidad explicativa que el modelo BQM, tanto para compradores como para vendedores. Por contra, los consumidores de liquidez se fijan marginalmente en el libro más allá de las mejores cotizaciones a la hora de determinar qué tipo de orden de ejecución inmediata introducir.

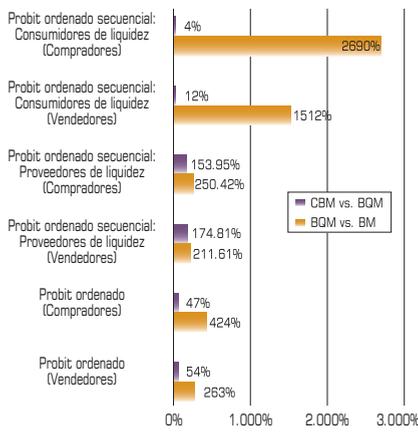
FORO DE INVESTIGACIÓN FINANCIERA

Como puede apreciarse en la Figura 3, cuando un inversor decide exigir inmediatez introduciendo una orden de mercado o equivalente parece fijarse exclusivamente en qué se ofrece a la mejor cotización del lado opuesto del mercado. El resto del libro parece ser relevante sólo de forma marginal. Esto sugiere que, en el SIBE, no todos los potenciales inversores se benefician de igual forma de mercado altamente transparente. Los inversores impacientes, que requieren de una ejecución inmediata de sus órdenes, suelen acomodar su orden a la profundidad existente al mejor precio en el lado opuesto del mercado⁽²⁾.

Los resultados cuando la variable a explicar son las duraciones de cancelaciones, órdenes límite y órdenes de mercado son muy diferentes. En general, sólo la horquilla parece explicar las duraciones: al aumentar la horquilla el tiempo entre cancelaciones y órdenes límite disminuye, mientras que el tiempo entre transacciones aumenta. La mejora de la capacidad explicativa y predictiva de los modelos con datos del libro sobre el modelo de base, sin embargo, es despreciable. Por tanto, el libro no parece ser relevante para explicar las duraciones. Desde este punto de vista, el libro no es informativo, o lo es sólo marginalmente. Éstos resultados aparentemente inconsistentes pueden reconciliarse:

- El libro puede ser informativo sólo en el muy corto plazo. El horizonte explicativo que nos planteamos en los dos análisis realizados no es el mismo. En el primer análisis (agresividad), analizamos la capacidad del libro para explicar de qué tipo será la siguiente orden que se introduzca en el sistema. En este contexto, el libro parece ser informativo. En el análisis de duraciones, analizamos la capacidad del libro para estimar el tiempo que cabría esperar hasta que se produjese un tipo muy particular de orden. Ese horizonte temporal puede ser mucho más largo. En este contexto, el libro no tiene capacidad explicativa ni tampoco predictiva.
- El libro puede ser informativo sólo en periodos de baja intensidad informativa. Cuando la llegada de órdenes al mercado es muy intensa, el libro se actualiza continuamente. En esa situación, puede ser más informativo el flujo de órdenes que el estado del libro que resulte del mismo. En

FIGURA 3. Resultados del análisis de agresividad



el primer análisis, mantenemos siempre el libro actualizado; siempre tomamos el estado del libro para explicar la orden inmediatamente posterior (lo actualizamos orden por orden). En el segundo análisis, no consideramos (por defecto) las actualizaciones del libro entre las dos órdenes iguales que definen la duración. En periodos de baja intensidad informativa, los resultados de ambos análisis deberían ser parecidos. En periodos de alta intensidad informativa, los resultados podrían diferir. Esto sugiere también que en activos con menor frecuencia de negociación el libro podría ser más informativo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha mostrado que el estado del libro determina, al menos parcialmente, la agresividad de los participantes en el mercado. Gran parte de la información relevante en el libro se concentra en las mejores cotizaciones. No obstante, los negociadores pasivos (proveedores de liquidez) dependen del libro completo en la toma de decisiones. Los negociadores activos (consumidores de liquidez) dependen fuertemente de las mejores cotizaciones del libro al tomar sus decisiones, pero tienden a ignorar el resto del libro. El libro muestra una escasa capacidad para explicar la frecuencia en el uso de los diferentes tipos de órdenes, aproximada usando duraciones entre cancelaciones, órdenes límite o transacciones que tienen lugar en el mismo lado del libro. En con-

junto, esta aparente inconsistencia sugiere que el libro es informativo en el muy corto plazo y especialmente en periodos o activos de baja intensidad informativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauwens, Luc, y P. Giot, 2000, *The logarithmic ACD model: an application to the bid-ask quote process of three NYSE stocks*, *Annales d'Economie et de Statistique*, 60, 117-149

Biais, Bruno, Pierre Hillion, y Chester Spatt, 1995, *An empirical analysis of the limit order book and the order flow in the Paris Bourse*, *The Journal of Finance*, 50, 1655-1689.

Corwin, Shane A., y Marc L. Lipson, 2000, *Order flow and liquidity around NYSE trading halts*, *Journal of Finance*, 55, 4, 1771-1801.

Engle, Robert F., y J.R. Russell, 1998, *Autoregressive conditional duration: a new approach for irregularly spaced transaction data*, *Econometrica*, 66, 1127-1162.

Foucault, Thierry, 1999, *Order flow composition and trading costs in a dynamic limit order market*, *Journal of Financial Markets*, 99-134.

Griffiths, Mark D., Brian F. Smith, D. Alasdair S. Turnbull, y Robert W. White, 2000, *The costs and determinants of order aggressiveness*, *Journal of Financial Economics*, 56, 65-88.

Handa, Puneet, y Robert A. Schwartz, 1996, *Limit order trading*, *The Journal of Finance* 51, 1835-1861.

Handa, Puneet, Robert A. Schwartz, y Ashish Tiwari, 2004, *Quote setting and price formation in an order driven market*, *Journal of Financial Markets*, forthcoming.

Harris, Lawrence E., y Venkatesh Panchapagesan, 2003, *The information-content of the limit order book: evidence from NYSE specialist actions*, Working Paper, Marshall School of Business, University of Southern California.

Irvine, Paul, Benston, George, y Eugene Kandel, 2000, *Liquidity beyond the inside spread: measuring and using information in the limit order book*, Working Paper, Emory University.

Kaniel, Ron, y Hong Liu, 2001, *So what orders do informed traders use?*, Working Paper, University of Texas at Austin.

Madhavan, Ananth, y Venkatesh Pachapagesan, 2000, *Price discovery in auction markets: a look inside the black box*, *Review of Financial Studies*, 13, 3, 627-658.

Parlour, Christine A., 1998, *Price dynamics and limit order markets*, *Review of Financial Studies*, 789-816.

Ranaldo, Angelo, 2004, *Order aggressiveness in limit order book markets*, *Journal of Financial Markets*, 7, 53-74.

Seppi, Duane, 1997, *Liquidity provision with limit orders and a strategic specialist*, *Review of Financial Studies*, 10, 103-150. □

(2) Cuando analizamos la capacidad predictiva de los diferentes modelos (en lugar de la explicativa), los resultados obtenidos son exactamente los mismos.