

Á PARDO \*  
R. PASCUAL \*\*

## El uso de órdenes con volumen oculto en el Sistema de Interconexión Bursátil Español\*\*\*

*SUMARIO: 1. Introducción. 2. Antecedentes institucionales. 3. Datos y resultados preliminares. 4. La distribución intradiaria de volumen oculto. 5. Momentum y comportamiento imitador de los usuarios de las OVO. 6. Conclusiones y comentario finales. Referencias bibliográficas*

**Recepción del original:** 06/09/2006

**Aceptación del original:** 05/02/2007

\* Departamento de Economía Financiera y Actuarial. Universidad de Valencia. Facultad de Economía. 46022 Valencia, España. e-mail: [angel.pardo@uv.es](mailto:angel.pardo@uv.es). Teléfono: +34-963-82-83-77. Fax: +34-963-82-83-70

\*\* Departamento de Economía de la Empresa. Universidad de las Islas Baleares. Ctra. Valldemossa, km. 7.5. 07122 Palma de Mallorca, Baleares, España. e-mail: [rpascual@uib.es](mailto:rpascual@uib.es). Teléfono: +34-971-17-13-29. Fax: +34-971-17-23-89

\*\*\* Queremos agradecer los comentarios y sugerencias recibidas por Mikel Tapia y Daniel G. Weaver, así como los realizados por los participantes en los siguientes seminarios y foros: ECARES (*Université Libre de Bruxelles*, Bélgica), XII Foro de Finanzas (Barcelona, España), MICFINMA Conference en Tilburg (Holanda) y VII Congreso Hispano-italiano en Matemática Financiera y Actuarial (Cuenca, España). Roberto Pascual agradece la financiación recibida por la Beca Fulbright y por el Ministerio de Educación, Cultura y Deportes de España. Asimismo, queremos agradecer a la Sociedad de Bolsas su disponibilidad a la hora de facilitarnos los datos necesarios para llevar a cabo el estudio. La ayuda financiera para el desarrollo de este proyecto fue obtenida del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (IVIE), de los fondos FEDER y de los proyectos DGICYT con referencia BEC2001-2552-C03-03 y BEC2003-09067-C04-04. La primera versión de este artículo se finalizó mientras Roberto Pascual era *Visiting Scholar* en el *New York University Salomon Center*. Una versión preliminar de este trabajo recibió el premio Joseph de la Vega de la *Federation of European Securities Exchanges* en junio de 2004.

**RESUMEN:** Muchos mercados dirigidos por órdenes permiten a sus participantes introducir órdenes límite en las que no se revela el tamaño completo de la orden. En este artículo, se describe la utilización de este tipo de órdenes en el mercado español de acciones. Se muestra que una de cada cinco transacciones realizadas en el mercado español implica la detección de volumen oculto. La contribución del volumen oculto al proceso de negociación es más importante entre las acciones menos líquidas, y durante períodos de elevado riesgo de exposición de las órdenes límite. Además, se muestra que los usuarios de este tipo de órdenes se comportan como cazadores de tendencias y siguen un comportamiento imitador. Finalmente, se obtiene evidencia de una escasa capacidad predictiva de la detección neta de volumen oculto sobre los rendimientos de las acciones.

**Palabras clave:** Órdenes con volumen oculto, transparencia, liquidez, mercados dirigidos por órdenes

**Clasificación JEL:** G1

**ABSTRACT:** Many order-driven stock exchanges allow market participants to enter limit orders without fully revealing their size. In this paper, we describe the usage of these so-called hidden limit orders or iceberg orders at the Spanish Stock Exchange (SSE). We show that one out of five trades in the SSE involves hidden volume. Hidden volume is more important among the least liquid stocks. It emerges in periods of extremely high liquidity, as measured by the displayed book depth, and when impatient traders submit large-sized orders. Furthermore, we show that hidden limit order traders are momentum traders and show herding behavior. Finally, we find evidence of a weak statistically significant short-term predictability of net (buyer minus seller initiated) hidden limit orders trading over stock returns.

**Keywords:** Hidden limit orders, transparency, liquidity, order-driven markets.

**JEL Classification:** G1

## 1. Introducción

Los mercados puros dirigidos por órdenes se caracterizan por la ausencia de creadores de mercado. Estos mercados confían en el uso de órdenes límite como sustituto de los creadores de mercado como mecanismo para proveer de liquidez. Diferentes estudios han comparado los libros de órdenes de mercados electrónicos con otras estructuras de mercado, mostrando un buen comportamiento en términos relativos<sup>1</sup>. Aunque todos estos trabajos sugieren que los usuarios de las órdenes límite son un buen sustituto de los creadores de mercado a la hora de dotar de inmediatez y profundidad al mercado, existen diferencias significativas en términos de permanencia y de visibilidad de las órdenes. En primer lugar, los creadores de mercado están obligados a cotizar de forma continua precios de compra y de venta, mientras que los agentes que

<sup>1</sup> Pirrong (1996), Frino et al. (1998), y Kofman y Moser (1997) comparan mercados con libros de órdenes electrónicos con mercados de corros y obtienen resultados similares en términos de horquillas de precios, componentes de selección adversa y eficiencia de precios. Degryse (1999) compara los costes de negociar acciones belgas en el mercado dirigido por órdenes de Bruselas (*Brussels CATS system*) con los costes que supone negociar dichas acciones a través del mercado londinense dirigido por precios (*SEAQ market*). Concluye que los costes totales que supone negociar en el CATS son más pequeños para las transacciones de tamaño más pequeño. de Jong et al. (1995) obtienen resultados similares a la hora de comparar la bolsa de París y el SEAQ. Huang (2002) compara la provisión de liquidez tanto en los ECNs con la realizada por los creadores de mercado en el Nasdaq. En general, los ECNs cotizan horquillas más pequeñas que las cotizadas por los creadores de mercado.

utilizan las órdenes límite no están obligados a proveer de liquidez y tienen libertad de enviar órdenes de compra o de venta. En segundo lugar, los mercados dirigidos por órdenes suelen proporcionar a los agentes la posibilidad de introducir en el sistema órdenes parcialmente ocultas, también conocidas como órdenes *iceberg*. Mediante la introducción de una orden con volumen oculto (OVO), el agente solamente muestra una fracción de la cantidad total que se desea comprar o vender. Por tanto, los inversores que observan el libro de órdenes no conocen con certeza la cantidad total de acciones ofrecidas y demandadas a los mejores de precios.

Recientes estudios empíricos han resaltado la importancia del volumen oculto en diferentes mercados electrónicos dirigidos por órdenes<sup>2</sup>. No obstante, los beneficios derivados de permitir la utilización de las OVO en los mercados financieros son inciertos. Algunos investigadores argumentan que las OVO podrían ser utilizadas en mercados altamente transparentes con el fin de proteger a agentes no informados (véase D'Hont, De Winne y François-Heude, 2004). Dichos agentes sufren un riesgo de exposición cuando introducen una orden límite en el sistema. Por un lado, sus ordenes límite pueden ser ejecutadas por inversores que estén dotados de mayor información (costes de selección adversa). Estos costes son directamente proporcionales al tamaño de la orden límite expuesta. De forma adicional, las órdenes límite de gran tamaño están expuestas a la acción de lo que en la literatura anglosajona se conoce como *front-runners* y *parasitic traders*. Estos agentes controlan el estado del libro de órdenes (LDO) e intentan extraer información sobre los movimientos futuros en los precios de desequilibrios significativos entre oferta y demanda, colocando sus órdenes en frente del lado del libro en el que existe mayor concentración de órdenes. Los riesgos de exposición pueden mitigarse con la colocación de las OVO. Otros investigadores, no obstante, argumentan que las OVO pueden ocultar a agentes informados (véase Anand y Weaver, 2004). Las OVO se utilizarían para camuflar su presencia al resto del mercado, reduciendo la visibilidad de sus estrategias de negociación y, por tanto, evitando reacciones adversas en el precio y retrasando la formación de precios. En un trabajo reciente, Moinas (2005) muestra que los agentes informados que utilizan órdenes límite podrían utilizar las OVO en equilibrio. En el caso del mercado español de acciones, Pardo y Pascual (2006) han estudiado el impacto que la

<sup>2</sup> Aitken, Brown y Walter (1996) obtienen que aproximadamente el 6% de todas las órdenes introducidas en el *Australian Stock Exchange*, que representan el 28% del volumen total ofrecido, tienen la condición de volumen oculto; Degryse (1999) muestra que las órdenes con volumen oculto representan el 16% de la totalidad del libro de órdenes en el mercado *Brussels CATS*; Hasbrouck y Saar (2002) muestran que cerca del 12% de todas las ejecuciones de órdenes del *Island ECN* del mercado *Nasdaq* involucran órdenes con volumen oculto. De Winne y François-Heude (2001) obtienen que las órdenes *iceberg* representan el 14% de las órdenes límite introducidas y el 45% de las acciones ofrecidas o demandadas en el mercado *Paris Euro-NM*; Tuttle (2003) encuentra que la profundidad no mostrada en el mercado *Nasdaq* representa el 25% de la profundidad en términos monetarios; finalmente, Anand y Weaver (2004) observan que las OVO representan menos del 1% de todas las órdenes límite colocadas en el *Toronto Stock Exchange*, pero suponen el 6.54% del volumen negociado.

detección de las OVO tiene tanto en el precio como en la volatilidad. Estos autores no observan ninguna reacción anormal en el mercado cuando el volumen oculto se hace público y, por tanto, concluyen que el mercado no atribuye ningún contenido informativo relevante a la detección de volumen oculto.

Dado lo comentado anteriormente, las OVO representan para el mercado un claro tira y afloja entre liquidez y transparencia. Por un lado, dichas órdenes estimulan a los inversores a ofertar liquidez en momentos en los que los agentes podrían ser reticentes a mostrar sus intereses de negociación. Por otro lado, los sistemas de negociación dirigidos por órdenes que permiten introducir las OVO imponen cierto grado de opacidad en un mecanismo de negociación aparentemente transparente. Moinas (2005) muestra que en un mercado completamente transparente, en el que no existe la posibilidad de ocultar volumen, la profundidad visible en los mejores precios se incrementa con respecto a la visibilidad de un mercado opaco en el que son posibles las OVO. No obstante, la profundidad total (mostrada más no mostrada) disminuye. Empíricamente, no obstante, la evidencia es contradictoria. Aitken, Berkman y Mak (2001) y Anand y Weaver (2004) estudian el impacto de los cambios de regulación sobre la revelación del volumen oculto tanto en la liquidez del mercado como en su actividad. En octubre de 1994, los reguladores del *Australian Stock Exchange* decidieron mejorar la transparencia del mercado antes de la negociación mediante el incremento del volumen mínimo revelado. Aitken, Berkman y Mak (2001) estudian dicho incremento y observan que tal decisión provocó un descenso significativo en el volumen negociado. Este descenso, les lleva a concluir que los reguladores del mercado, al incrementar la transparencia antes de la negociación, desalentaron a los oferentes de liquidez. Por el contrario, Anand y Weaver (2004) analizan la supresión de las OVO en el *Toronto Stock Exchange* en 1996 y su posterior reintroducción en 2002. En este caso, no se observa ningún efecto en la actividad negociadora. No obstante, con la reintroducción de las OVO, dichos autores sí que detectan un incremento tanto en el número de revisiones en las cotizaciones como en la profundidad total.

En este trabajo, nuestro interés es llevar a cabo un análisis estrictamente descriptivo sobre el uso de las OVO en el Sistema de Interconexión Bursátil Español (SIBE). Aparte del trabajo de Pardo y Pascual (2006) anteriormente mencionado, ningún otro trabajo empírico se ha preocupado de la relevancia de este tipo de órdenes en el SIBE, posiblemente por la opacidad del mercado español a la hora de ofrecer información sobre este tipo de órdenes. En este trabajo, aplicamos un algoritmo desarrollado por Pardo y Pascual (2006) que permite detectar órdenes de volumen oculto ejecutadas. Utilizamos información de alta frecuencia sobre el LDO y sobre transacciones ejecutadas desde julio a diciembre de 2000 para las 35 acciones con las mayores tasas de actividad y los mayores niveles de liquidez del SIBE durante aquel período. Dado que el volumen oculto no es directamente observable, y la base de datos proporcionada por la Sociedad de Bolsas no informa sobre la naturaleza de cada orden límite introducida, identificamos todas las órdenes de mercado que detectan volumen oculto con el fin de obtener una muestra de las OVO que han sido ejecutadas y, de esta forma, estudiar la contribución efectiva de las OVO al proceso de negociación. Además, nos proponemos proporcionar evi-

dencia novedosa para la literatura sobre las estrategias de negociación que siguen los usuarios de este tipo de órdenes. En particular, analizaremos la relación entre el posicionamiento relativo de las OVO a la compra y a la venta y los rendimientos intradiarios pasados y futuros, con el fin de valorar si los usuarios de este tipo de órdenes muestran comportamiento imitador (*herding behavior*) y si son cazadores de tendencias (*trend chasers*), estrategias propias de grandes inversores no informados. También analizaremos si el posicionamiento de las OVO en el libro ayuda a predecir rendimientos futuros.

Nuestros principales resultados son que la contribución del volumen oculto a la provisión de liquidez en el SIBE es mayor entre los activos menos líquidos y negociados del IBEX-35. Además, la detección de volumen oculto aumenta hacia el final de la sesión, cuando las sesiones del NYSE y del SIBE se solapan, siendo este un período de mayor intensidad negociadora, de mayor liquidez y de mayor agresividad de los agentes en el SIBE, pero también de un mayor riesgo de exposición de las órdenes límite. Además, aportamos evidencia que sugiere que los usuarios de las OVO toman decisiones de inversión basadas en el *momentum* y muestran comportamiento imitador.

El artículo se organiza de la siguiente forma. La sección 2 detalla la estructura del SIBE prestando especial atención a las OVO. La sección 3 describe la base de datos utilizada y proporciona algunos estadísticos de las 35 acciones consideradas. La sección 4 estudia la distribución intradía de las OVO. La sección 5 investiga el comportamiento negociador de los usuarios de las OVO. Finalmente, la sección 6 presenta las conclusiones.

## 2. Antecedentes institucionales

Desde 1995, el SIBE es una plataforma de negociación asistida por ordenador que acoge la negociación de las acciones más líquidas y activas del mercado español. Sirviéndose de la más avanzada tecnología, el SIBE permite que se negocien grandes volúmenes de forma eficiente y transparente, proporcionando información en tiempo real y difusión de datos de negociación de forma inmediata.

El SIBE está organizado como un mercado dirigido por órdenes que permite una negociación continua de 9:00 a.m. a 5:30 p.m. y dos subastas diarias. La primera subasta determina el precio de apertura (8:30-9:00 a.m.) mientras que la segunda concluye con la obtención del precio oficial de cierre (5:30-5:35 p.m.). Durante la sesión continua, las órdenes pueden introducirse, modificarse o cancelarse. La negociación tiene lugar cuando una orden encuentra contrapartida. El mercado abierto se rige por una estricta prioridad en precios y, en caso de igualdad de precios, actúa la prioridad temporal. Las acciones del SIBE se cotizan en euros y la variación del precio mínima (*tick*) es de 0.01€ para precios por debajo de 50€ y de 0.05€ para precios por encima de 50€.

Se permiten tres tipos básicos de órdenes. Las *órdenes de mercado* que se ejecutan contra los mejores precios del lado contrario del libro de órdenes hasta que la orden se completa. Las *órdenes por lo mejor*, que son órdenes sin precio que quedan limitadas al mejor precio del lado contrario del libro de órdenes. Finalmente, las *órdenes límite* son órdenes a ejecutar a un precio

especificado o mejor. Para los tres tipos de órdenes y mientras el mercado se encuentre en su sesión abierta, los agentes pueden especificar condiciones especiales de ejecución: «todo o nada», «volumen mínimo», «ejecutar o anular». Por defecto, las órdenes expiran al final de la sesión. No obstante, el agente puede especificar una fecha de expiración determinada que no supere los 90 días hábiles. El tamaño mínimo de una orden es de una acción.

El SIBE autoriza la introducción de órdenes de volumen oculto que permiten a los participantes no revelar al mercado la cantidad completa que desean negociar. Solamente el supervisor del SIBE y el intermediario que introduce la OVO conoce de la existencia de la misma. Los gestores del SIBE consideran a este tipo de órdenes como una alternativa especialmente interesante para órdenes de gran tamaño, en la medida en que ocultar parcialmente el tamaño pueda evitar movimientos adversos y bruscos en los precios (véase *SIBE: Modelo de Mercado, 2004*). Al introducir la orden, el operador debe mostrar una parte del volumen de la orden (unidad de volumen mostrado) que será como mínimo de 250 títulos. Una vez que el volumen mostrado es negociado, emerge otra unidad de volumen mostrado. Ahora bien, la parte oculta del volumen no mantiene la prioridad de tiempo, solamente la de precio.

### 3. Datos y resultados preliminares

El SIBE incorpora un sistema de difusión de información diseñado para informar en tiempo real de las transacciones realizadas y del estado del LDO en tiempo real. El sistema se diseñó con el fin de garantizar un alto grado de transparencia antes y después de la negociación. La base de datos que se ha utilizado en este estudio incluye toda la información proporcionada en tiempo real a cualquier intermediario que se encuentre conectado al sistema. Esto quiere decir que se dispone de la misma información que cualquier intermediario del mercado de acciones recibe a través de sus pantallas en tiempo real. Los archivos del LDO contienen datos sobre las cinco mejores posiciones de compra y venta, incluyendo precios, profundidad y número de órdenes. El LDO se actualiza en tiempo real y se registra con una precisión temporal de centésimas de segundo. Los archivos de transacciones detallan el momento de la transacción, el precio marginal, el tamaño de la orden y los códigos de las partes contratantes. Dado que las OVO no se identifican como tales en las pantallas del SIBE, es imposible conocer, en la mayoría de los casos, el momento preciso en que se introducen y el momento en que se cancelan sin ser ejecutadas. No obstante, si comparamos el tamaño de la transacción con el cambio asociado en el LDO, sí que es posible identificar *ex post* la presencia de volumen oculto. Es importante recalcar, por tanto, que este estudio se basa en datos de las OVO que se han ejecutado total o parcialmente, esto es, aquellas que contribuyen de forma efectiva a la provisión de liquidez en el mercado<sup>3</sup>. Conviene señalar que, aproximadamente, el 60% de

<sup>3</sup> Esta es la limitación más importante de la base de datos del SIBE para los objetivos del pre-

todas las transacciones que implicaron volumen oculto fueron ejecutadas cuando solamente existía una orden límite apoyando el mejor nivel del LDO. Siguiendo hacia atrás la evolución de estas órdenes límites es posible averiguar el momento exacto de la introducción de 104.452 órdenes con volumen oculto. Cerca del 93% de estas órdenes fueron colocadas mejorando los mejores precios de compra o venta. La mediana del tiempo que transcurrió hasta su ejecución fue de 3 minutos<sup>4</sup>. Por todo ello, esperamos que nuestra muestra de órdenes con volumen oculto sea una buena aproximación al conjunto total de órdenes con volumen oculto introducidas.

Se ha considerado el período muestral formado por los 124 días de negociación comprendidos entre julio y diciembre del 2000. La base de datos incluye información de las 35 acciones pertenecientes al IBEX-35<sup>5</sup>. De entre las 35 acciones del IBEX, se ha prestado una atención especial a 6 activos que se encuentran listados como *American Depositary Receipts* (ADR) en EEUU: cinco en el *NYSE* (BBVA, SCH, ELE, REP, TEF) y uno en el *Nasdaq* (TRR). Estas seis acciones son las más líquidas y las que se negocian de forma más frecuente. De hecho, si calculamos la capitalización bursátil y la actividad negociadora de las acciones del IBEX-35 éstas suponen el 73% y el 85%, respectivamente, de todo el mercado español durante el año 2000. Ahora bien, las seis acciones arriba mencionadas acumulan el 53% de la capitalización bursátil y el 73% de la actividad negociadora de todo el mercado.

La Tabla I presenta algunos estadísticos descriptivos de las 35 acciones. En concreto, se ha calculado el porcentaje medio de transacciones total o parcialmente ejecutadas contra órdenes de volumen oculto (*Oculto*); el rango intercuartílico de dicha serie (*RI*); el volumen ejecutado expresado en número de acciones (*Volumen*); el número de transacciones realizadas (*Transacciones*); el cociente entre el máximo y el mínimo del punto medio de la horquilla menos uno (*Volatilidad*); la horquilla relativa media ponderada por tiempo (*Horquilla*); el total de acciones ofrecidas en los cinco mejores precios de compra y venta ponderada por tiempo (*Profundidad*) y el número de órdenes límite introducidas (*Órdenes límite*)<sup>6</sup>. Todas las medidas se han promediado para intervalos de 30 minutos.

sente estudio, puesto que no podemos detectar aquellas OVO que se introducen pero no se ejecutan o que son canceladas antes de ser ejecutadas. No obstante, en cuanto a la contribución efectiva a la liquidez del mercado se refiere, son sólo las finalmente ejecutadas las que realmente importan.

<sup>4</sup> Anand y Weaver (2004) obtuvieron para el *Toronto Stock Exchange*, un mercado con una microestructura muy parecida a la del mercado español, que entre el 60% y el 73% de todas las OVOs introducidas lo fueron a los mejores precios de compra y venta o mejorándolos.

<sup>5</sup> El índice IBEX-35 es el índice oficial del mercado continuo de la Bolsa Española. Está compuesto por las 35 acciones más líquidas y negociadas durante los seis meses anteriores al período de control. Su composición se revisa dos veces al año pero se pueden realizar revisiones con carácter extraordinario provocadas por fusiones, absorciones o ampliaciones de capital. El IBEX-35 es un índice ponderando por capitalización bursátil.

<sup>6</sup> Se han considerado otras medidas de volatilidad tales como la desviación estándar del punto medio, el valor acumulado del cuadrado de los cambios relativos del punto medio e incluso la volatilidad asimétrica, calculada como la diferencia entre los valores acumulados de los cambios relativos al cuadrado de los mejores precios de compra y venta. A priori, no existe ninguna razón para preferir una sobre otra. De hecho, los resultados obtenidos no difieren entre sí.

TABLA I.— Muestra: Estadísticos descriptivos

IBEX-35	Oculto	RI	Ponderación	Volumen	Transacciones	Volatilidad	Horquilla	Profundidad	Límite
ACE	18.02	8.52	0.69	26899.2	15.4	0.20	0.15	14877.9	15.1
ACR	13.13	15.34	0.33	15819.6	19.7	0.21	0.14	12629.8	16.9
ACS	16.11	8.09	0.49	8144.7	12.3	0.13	0.12	4178.8	14.4
ACX	17.06	8.11	0.56	10994.8	16.9	0.14	0.10	3741.0	18.1
AGS	22.88	12.98	0.56	10201.1	11.7	0.18	0.16	5256.2	12.6
ALB	21.68	11.36	0.60	8192.9	9.0	0.15	0.18	3013.9	13.6
ALT	19.66	8.51	1.50	78179.8	42.7	0.21	0.09	11311.6	30.3
AMS	19.98	10.40	2.08	80276.3	51.7	0.37	0.11	14398.6	41.7
ANA	19.24	8.84	0.74	7813.1	14.7	0.11	0.10	2846.8	16.5
BBVA	13.69	7.15	14.49	461600.4	117.1	0.17	0.04	66247.6	68.5
BKT	14.13	6.63	0.95	14747.0	30.1	0.14	0.07	3535.2	26.4
CAN	23.25	12.88	0.65	8684.9	7.3	0.11	0.18	7168.9	9.7
CTG	26.82	9.79	2.43	25156.6	19.1	0.18	0.11	6704.8	22.0
DRC	24.28	9.42	0.42	44351.1	23.9	0.27	0.15	14037.6	20.8
ELE	17.59	6.03	6.98	214906.7	84.3	0.15	0.04	22702.2	50.7
FCC	18.36	8.32	0.68	11455.5	16.5	0.18	0.13	5155.4	17.7
FER	14.17	8.02	0.54	11354.9	21.1	0.19	0.12	6178.9	16.4
IBE	20.24	8.51	3.31	143721.6	41.6	0.17	0.07	27682.0	31.2
IDR	15.19	7.40	0.50	18793.2	28.8	0.25	0.12	5499.9	24.0
MAP	24.48	14.59	0.29	9148.4	6.1	0.15	0.20	5641.1	7.8
NHH	25.45	11.05	0.31	24087.8	11.9	0.19	0.18	9823.5	13.1
POP	24.21	8.54	2.05	26696.6	24.5	0.11	0.07	6199.4	24.6
PRS	15.46	9.20	0.85	26948.7	30.5	0.18	0.10	5053.3	24.1

REE	12.84	8.77	0.25	9648.1	14.6	0.20	0.17	8272.9	13.6
REP	17.07	5.86	7.17	250434.8	94.4	0.17	0.04	23613.0	56.4
SCH	10.35	6.93	14.67	656133.6	172.6	0.22	0.05	141515.0	91.4
SGC	15.58	7.65	1.10	12790.6	28.4	0.20	0.09	3007.8	30.5
SOL	20.97	10.02	0.58	18380.2	15.3	0.23	0.17	7725.6	14.4
TEF	10.21	5.90	26.76	1355457.0	386.9	0.23	0.02	58805.2	210.0
TPI	17.81	7.90	1.04	78160.6	56.5	0.42	0.12	15936.6	44.7
TPZ	12.50	5.46	0.39	92761.7	48.5	0.53	0.23	54403.3	33.6
TRR	15.08	6.98	3.38	217721.2	267.7	0.38	0.04	7604.4	173.5
UNF	18.62	9.00	1.74	47478.4	22.0	0.12	0.07	16695.2	19.4
VAL	20.70	12.37	0.25	21039.2	13.3	0.26	0.23	12995.2	11.7
ZEL	14.55	6.96	0.68	57871.8	97.5	0.28	0.07	6063.6	79.0

Esta tabla presenta estadísticas descriptivas de las 35 acciones más líquidas negociadas en el SIBE durante el período comprendido entre julio y diciembre de 2000. Todos los estadísticos se han calculado para intervalos de 30 minutos. *Oculto* es el valor medio del número de transacciones que implican detección de volumen oculto, expresado en porcentaje sobre el total de transacciones. *RI* representa el rango intercuartílico de la distribución de *Oculto*. *Ponderación* es el peso de cada una de las acciones en el índice IBEX-35 el día 3 de julio de 2000. *Volumen* es el número de acciones negociadas en el intervalo. *Transacciones* es el número de transacciones realizadas en el intervalo. *Volatilidad* es el ratio entre el máximo y el mínimo del punto medio de la horquilla menos uno, expresado en porcentaje. *Horquilla* es la horquilla relativa media expresada en porcentaje. *Profundidad* es la media del total de acciones ofrecidas en los cinco mejores precios de compra y de venta. La profundidad mínima dado un precio es de una acción. Tanto la horquilla como la profundidad están ponderados por tiempo. *Límite* es el número de órdenes límite introducidas. El tamaño mínimo de una orden es de una acción. El *tick* es de 0.01? para todas las acciones.

TABLA II.—Coeficientes de correlación cruzada de Spearman

Correlaciones	Oculto	RI	Ponderación	Volumen	Transacciones.	Volatilidad	Horquilla	Profundidad	Límite
Oculto	1.000								
RI	0.684*	1.000							
Ponderación	-0.173	-0.496*	1.000						
Volumen	-0.303	-0.541*	0.977*	1.000					
Trans.	-0.572*	-0.757*	0.716*	0.873*	1.000				
Volatilidad	-0.284	-0.173	-0.091	0.444*	0.420**	1.000			
Horquilla	0.409**	0.648*	-0.849*	-0.603*	-0.778*	0.125	1.000		
Profundidad	-0.197	-0.264	0.373**	0.801*	0.525*	0.356**	-0.227	1.000	
Límite	-0.521*	-0.772*	0.769*	0.829*	0.978*	0.345**	-0.809*	0.449*	1.000

Esta tabla presenta los coeficientes de correlación de rangos de Spearman entre algunos estadísticos descriptivos para las 35 acciones más líquidas negociadas en el SIBE en el período comprendido entre julio y diciembre de 2000. *Oculto* es el valor medio del número de transacciones que implican detección de volumen oculto, expresado en porcentaje sobre el total de transacciones. *RI* representa el rango intercuartílico de la distribución de *Oculto*. *Ponderación* es el peso de cada una de las acciones en el índice IBEX-35 el día 3 de julio de 2000. *Volumen* es el número de acciones negociadas en el intervalo. *Transacciones* es el número de transacciones realizadas en el intervalo. *Volatilidad* es el ratio entre el máximo y el mínimo del punto medio de la horquilla menos uno, expresado en porcentaje. *Horquilla* es la horquilla relativa media expresada en porcentaje. *Profundidad* es la media del total de acciones ofrecidas en los cinco mejores precios de compra y de venta. La profundidad mínima dado un precio es de una acción. Tanto la horquilla como la profundidad están ponderados por tiempo. *Límite* es el número de órdenes límite introducidas. El tamaño mínimo de una orden es de una acción. El *itc-k* es de 0.01? para todas las acciones. \* (\*\*) indica significatividad estadística al 1% (5%).

La Tabla I muestra notables diferencias entre las 35 acciones de la muestra con respecto a la capitalización bursátil, la actividad negociadora, la volatilidad y la liquidez. En líneas generales, se observa que las acciones más líquidas son las más negociadas, pero no necesariamente las menos volátiles.

El valor medio de *Oculto* oscila entre el 10.21% (TEF) y el 26.82% (CTG). Por término medio, el 17.8% de todas las transacciones analizadas implica la detección de volumen oculto. Esta cantidad disminuye al 14% en el caso de las 6 acciones que se encuentran admitidas a cotización en más de dos mercados, y se incrementa hasta el 18.87% en el caso de las 29 acciones restantes que sólo se negocian en el mercado español; además, esta diferencia es estadísticamente significativa para un nivel de significación del 5% (t-stat = 2.729 con 33 grados de libertad). También se observa que la dispersión en la detección de volumen oculto alcanza sus porcentajes más bajos en el caso de las 6 acciones admitidas a negociación en dos mercados, sugiriendo que la contribución del volumen oculto es mucho más estable entre las acciones más líquidas y más frecuentemente negociadas.

Con el fin de medir formalmente la asociación existente entre la variable *Oculto* y el resto de variables incluidas en la Tabla I, se ha calculado el coeficiente de correlación de rangos de Spearman. El uso de este coeficiente es apropiado en aquellos casos, como el nuestro, en los que las variables objeto de estudio no siguen una distribución normal bivalente. Los resultados se recogen en la Tabla II.

Se observa una correlación significativa y positiva entre la variable *Oculto* y su dispersión (68%). Tal y como se había sugerido anteriormente, las acciones que tienen mayor contribución de volumen oculto en término medio, también presentan mayor dispersión en sus valores, mientras que las acciones con menor contribución de volumen oculto, como las admitidas a negociación en dos mercados, tienen valores que se concentran sobre determinados valores. También se observa una correlación significativa y negativa entre las variables *Oculto* y *Transacciones* (-57%). Igualmente, se obtiene una fuerte relación negativa y significativa entre *Órdenes Límite* y *Oculto* (-52%). El resto de las relaciones no son estadísticamente significativas. Por tanto, nuestros resultados sugieren que el volumen oculto es más relevante entre las acciones menos líquidas y menos negociadas. Estos resultados están en línea con los obtenidos en anteriores estudios, tales como Aitken, Berkman y Mak (2001), en el que se observa que los usuarios de las OVO en el *Australian Stock Exchange* se concentran en las acciones menos negociadas. Dichos autores interpretan este patrón como un indicio de que las OVO serían utilizadas por agentes no informados con el fin de reducir el riesgo de exposición de sus órdenes límite. El fundamento para tal afirmación se encontraría en que si los usuarios de las OVO fueran informados, se preferiría el uso del volumen oculto en aquellas acciones más negociadas, con el fin de minimizar el tiempo hasta su ejecución. Por tanto, un predominio de las OVO entre las acciones menos negociadas sugiere que los usuarios de las OVO no son agentes impacientes y que introducen las OVO para gestionar el valor de la opción que sus órdenes límite suponen para los agentes informados y para los agentes parásitos

(Copeland y Galai, 1983). Este resultado es consistente con las conclusiones de Pardo y Pascual (2006) para el SIBE<sup>7</sup>.

#### 4. La distribución intradiaria del volumen oculto

En esta sección, se estudia la distribución intradiaria de las OVO. Para ello, se ha dividido la sesión de negociación continua (de 9:00 a 17:30) en 17 intervalos de treinta minutos. Para cada intervalo, se han calculado las siguientes variables, tal y como se han definido en la sección anterior: *Oculto*, *Volumen*, *Transacciones*, *Volatilidad*, *Horquilla*, *Profundidad* y *Órdenes límite*. Con el fin de facilitar las comparaciones, cada una de las variables ha sido reescalada por acción dividiendo cada observación por la media del día correspondiente. Entonces, se ha calculado la media de dichas observaciones para cada uno de los 17 intervalos de 30 minutos. Finalmente, se ha restado uno a cada una de las 17 medias y se ha dividido por la desviación estándar de las 17 medias.

Con el fin de tener una visión general de la distribución intradiaria de la detección del volumen oculto, la Figura 1A muestra los patrones regulares obtenidos para la variable *Oculto* antes de ser reescalada y estandarizada, mientras que la Figura 1B muestra los mismos patrones para la variable *Oculto* reescalada y estandarizada. En ambas figuras, se proporciona la distribución para las 35 acciones del índice (IBEX-35), para las 29 acciones que sólo se negocian en el mercado español (SL), y para las 6 acciones admitidas a cotización en, al menos, dos mercados (DL).

La Figura 1A corrobora los resultados obtenidos en la Tabla I. La proporción de transacciones que implican volumen oculto es sistemáticamente más baja en el caso de las acciones más líquidas y negociadas a lo largo de toda la sesión de negociación. No obstante, la Figura 1B muestra que los patrones intradiarios de las acciones que se encuentran admitidas en más de dos mercados (DL) no son diferentes de los patrones intradiarios de las acciones que sólo se negocian en el mercado español (SL). El coeficiente de correlación de rangos de Spearman es positivo (48.8%) y significativo para un nivel de significación del 5%. Ambas figuras presentan un notable salto, estadísticamente significativo, justo una hora antes de la apertura del *NYSE* (15:30 hora española). No obstante, los valores más altos se alcanzan durante la primera media hora de solapamiento entre las sesiones del *SIBE* y del *NYSE* (15:30-16:30). En dicho intervalo, una de cada cinco transacciones implica la detección de volumen oculto. No obstante, desde las 14:30 horas hasta el momento del cierre, la contribución efectiva de las OVO se encuentra de forma significativa por encima de la media. La Figura 1B revela que ese cambio en la contribución de las OVO es más dramático en el caso de las acciones admitidas a negociación en dos mercados.

<sup>7</sup> Un revisor anónimo sugiere que la pérdida de prioridad temporal del volumen oculto y la mayor liquidez (profundidad) de los activos más negociados podría también influir en el resultado obtenido.

FIGURA 1.—La distribución intradiaria del volumen oculto

FIGURA 1A

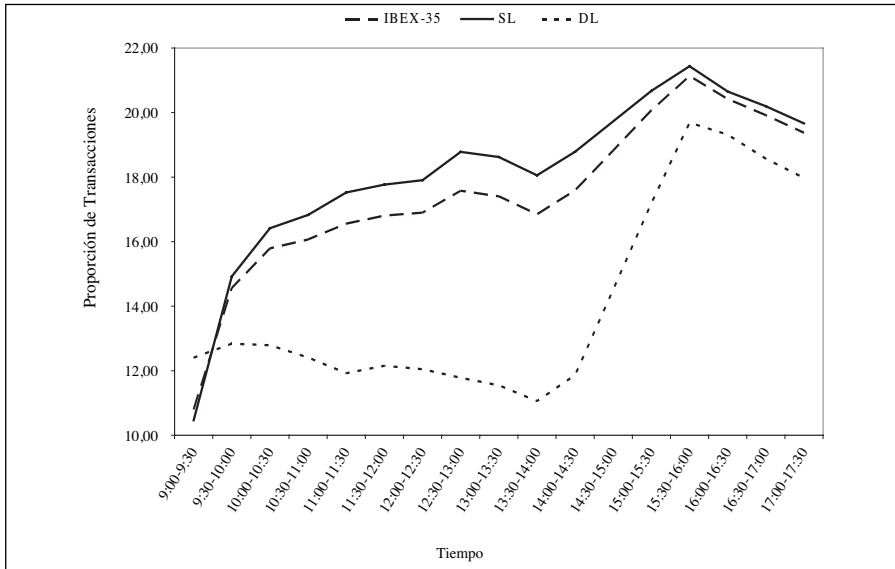
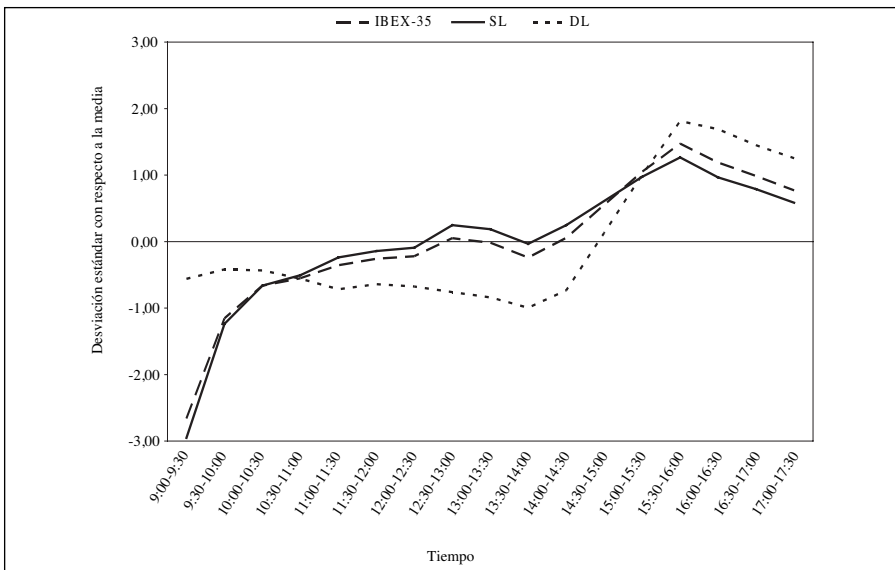


FIGURA 1B



La figura 1A muestra la distribución intradiaria de la proporción de transacciones que detectan volumen oculto para las 35 acciones constituyentes del índice IBEX-35 (IBEX-35), para las 29 acciones que solamente se negocian en el SIBE (SL) y para las 6 acciones que se negocian en más de un mercado (DL). La figura 1B muestra la evolución intradiaria de las mismas series pero expresadas como desviación estándar con respecto a la media. La sesión de negociación continua del SIBE (de 9:00 a.m. a 17:30 p.m.) se ha dividido en 17 intervalos de 30 minutos.

La Figura 2 presenta las medias equiponderadas de las variables reescaladas y estandarizadas para las 35 acciones. Esta figura muestra la familiar forma de U en los patrones intradiarios de volatilidad y actividad negociadora, pero dichos patrones no se observan ni en la horquilla ni en la profundidad cotizada. La horquilla alcanza su máximo en el intervalo siguiente a la apertura del mercado español para, desde ese momento, decrecer de forma rápida. La profundidad mostrada en el LDO alcanza su mínimo al principio de la sesión, pero entonces se incrementa progresivamente hasta alcanzar el final de la sesión. Por consiguiente, el SIBE alcanza sus mayores cotas de liquidez hacia el final de la sesión<sup>8</sup>.

Los patrones en las Figuras 2A y 2B muestran que las OVO emergen en períodos de intensa actividad negociadora y de gran liquidez<sup>9</sup>. La distribución intradiaria de la variable *Oculto* sugiere que los costes de exposición de una orden no son uniformes a lo largo de la sesión continua. Durante la primera media hora, la detección de las OVO se incrementa ligeramente. Desde las 13:30 en adelante, la detección de OVO se acelera y su variación es particularmente pronunciada en el intervalo comprendido entre las 13:30 y las 16:00 horas, en el que las OVO se incrementan un 26%. El incremento de la contribución del volumen oculto justo alrededor de la apertura del *NYSE* puede ser explicado por varios factores. Por un lado, la preapertura de los mercados de EEUU es un período de elevada incertidumbre y, por tanto, esta asociado a una revisión al alza del riesgo de información asimétrica. Por otro lado, los anuncios de tipo macro y microeconómico son especialmente frecuentes en el intervalo comprendido entre las 14:30 y las 16:30 horas. Durante este intervalo, se difunde gran cantidad de anuncios tales como la evolución de las tasas de desempleo, de los índices de precios de consumo y los datos del Producto Nacional Bruto. Durante dicho intervalo, también se publican diferentes índices de confianza, como el *University of Michigan's consumer confidence survey* y el *European Commission's Economic Sentiment Indicador*, y anuncios de beneficios de muchas empresas. Esto quiere decir que los agentes no informados que utilizan órdenes límite se enfrentan a un elevado riesgo de negociar con agentes mejor informados. Así, D'Hondt, De Winne y François-Heude (2001) muestran que un gran número de órdenes son introducidas en el mercado de *Paris Euro-NM*, un mercado de subasta única, justo antes de que finalice cada sesión. Estos autores argumentan que la situación del LDO posee más valor informativo para los negociadores parásitos conforme se acerca el

<sup>8</sup> Estos patrones de liquidez intradiaria y de actividad negociadora en el mercado español también han sido estudiados por Martínez, Rubio y Tapia (2005) y por Pascual, Pascual-Fuster y Climent (2006), entre otros.

<sup>9</sup> Tal y como apunta un evaluador anónimo, este resultado puede ser consecuencia de que en este período de solapamiento las órdenes de mercado son de mayor tamaño, los agentes son más agresivos, y es más fácil detectar las OVO en el LDO. Dado que trabajamos con las OVO finalmente ejecutadas esto es posible. No obstante, obsérvese que estamos midiendo la contribución efectiva de las OVO a la liquidez del mercado en cada momento, en términos relativos al total de transacciones ejecutadas. Luego, aunque el argumento del evaluador es sólido, nuestra conclusión seguiría siendo válida.

FIGURA 2.—Patrones intradiarios en la condiciones del mercado

FIGURA 2A

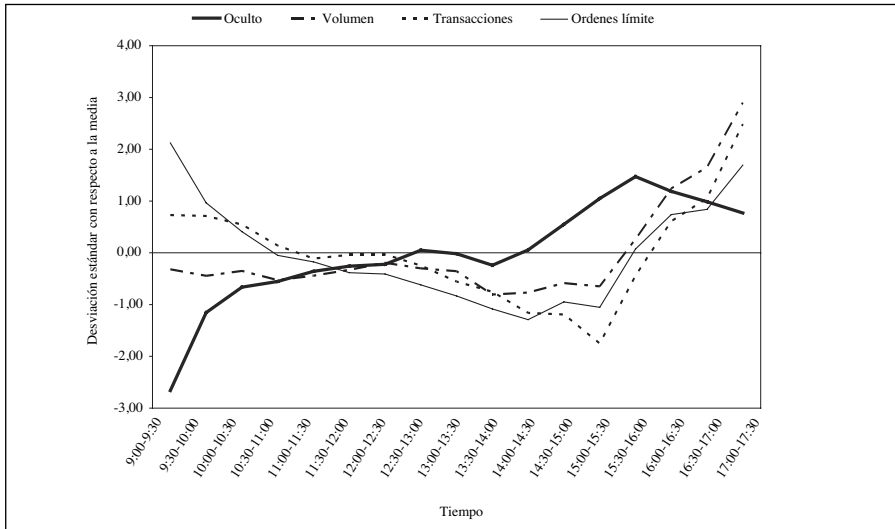
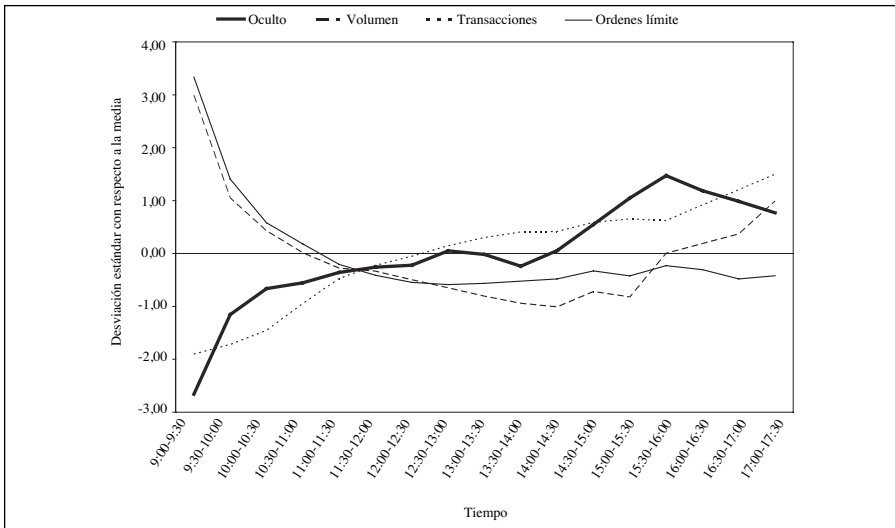


FIGURA 2B



Estas figuras presentan la distribución intradiaria media de la detección de volumen oculto comparada con la liquidez, la actividad negociadora y la volatilidad. La sesión de negociación continua del SIBE (de 9:00 a.m. a 17:30 p.m.) se ha dividido en 17 intervalos de 30 minutos. Para cada intervalo se ha calculado el número de transacciones que detectan volumen oculto, la horquilla media ponderada por tiempo, la profundidad acumulada media ponderada por tiempo teniendo en cuenta las acciones colocadas en los cinco mejores precios de compra y de venta, el número de acciones que se han ejecutado y el número de transacciones realizadas. *Volatilidad* es el ratio entre el máximo y el mínimo de la cotización media menos uno expresado en porcentaje. Las figuras presentan una media equiponderada de estas medidas estandarizadas para las 35 acciones de la muestra. Para más detalles sobre el proceso de estandarización véase la sección 4.

final de la subasta. Por consiguiente, el riesgo de exposición aumenta a medida que se acerca el final de la sesión y, con él, la detección de las OVO y la contribución del volumen oculto en la provisión de liquidez. En la medida en que nuestra muestra de OVO ejecutadas sea representativa de la población total de las OVO introducidas, nuestra evidencia señalaría hacia un incremento en el uso de estas órdenes hacia el final de la sesión.

Además de los mayores costes de exposición, existen otros factores que pueden ayudar a explicar el importante incremento en la detección de las OVO hacia el final de la sesión. En concreto, ciertos inversores institucionales prefieren operar cerca del cierre de la sesión con el fin de minimizar el error de seguimiento o *tracking error*. Estos inversores pueden compensar sus entradas y salidas de dinero a lo largo de la sesión si deciden retrasar sus estrategias de negociación hacia el cierre de la sesión. De esta forma, reducirían la cantidad a negociar y, en consecuencia, los costes de negociación (véase Harford y Kaul, 1998). Dado que los inversores institucionales suelen negociar grandes volúmenes, son el candidato perfecto para beneficiarse de la utilización de las OVO, con independencia de si son o no agentes informados. Además, de los trabajos teóricos de Admati y Pfleiderer (1988, 1989) se deriva que los usuarios de las OVO podrían beneficiarse si actuasen en momentos en los que se concentra la negociación, puesto que se conseguiría una dilución del riesgo de asimetrías de información y un menor impacto en el precio de las transacciones realizadas<sup>10</sup>. Finalmente, las cotizaciones de los inversores institucionales tienen un gran efecto de señalización para el resto del mercado, por lo que serían más propensos que el resto a ocultar su posicionamiento en el mercado.

Aunque son muchos los argumentos que apoyan el uso de las OVO por los grandes inversores institucionales, desafortunadamente, dado el estricto anonimato de los inversores en el mercado español, es imposible contrastar si los inversores institucionales utilizan las OVO con los datos proporcionados por la Sociedad de Bolsas. No obstante, se han realizado consultas de carácter informal con 10 profesionales del sector financiero español (analistas financieros y gestores de fondos). Todos ellos coinciden en señalar que las órdenes *iceberg* son utilizadas por grandes inversores con el fin de ocultar sus estrategias de negociación. De esta forma consiguen evitar movimientos desfavorables en los precios en órdenes de gran tamaño y, al mismo tiempo, impiden ser dañados por los agentes parásitos.

<sup>10</sup> En su modelo de 1988, la concentración de la negociación es el resultado de un comportamiento estratégico de los agentes. Admati y Pfleiderer argumentan que los agentes que negocian por motivos de liquidez concentran su negociación en el tiempo con el fin de minimizar el impacto en los precios de sus transacciones. A pesar de que esta concentración de la negociación no informada atrae a los informados, la competencia entre estos últimos intensifica las fuerzas que llevan a la concentración de agentes no informados, ya que los precios son más informativos. En el modelo de 1989, la concentración de la negociación es el resultado de una estrategia de «divide y vencerás» diseñada por los creadores de mercado. Sirve para desmotivar la adquisición de información a corto plazo por los agentes informados al tiempo que proporciona a los agentes no informados mejores condiciones de negociación.

## 5. Momentum y comportamiento imitador de los usuarios de las OVO

A continuación, se estudia el comportamiento negociador de los usuarios de las OVO. Varios trabajos han analizado la forma de negociar de los grandes inversores mediante la utilización de datos anuales y trimestrales<sup>11</sup>. Dichos trabajos obtienen evidencia de que los grandes inversores son *momentum traders*, también conocidos como cazadores de tendencias. Estos inversores tienden a seguir los rendimientos pasados, comprando mañana en respuesta a un incremento en el precio de la acción de hoy. Los trabajos que analizan la forma de negociar de los grandes inversores también han detectado una fuerte relación contemporánea entre los desequilibrios entre las compras y las ventas de los grandes inversores y los rendimientos de las acciones. Adicionalmente, se ha observado que los grandes inversores tienden, en ocasiones, a moverse en conjunto, siguiendo un comportamiento imitador.

Recientemente, Griffin, Harris y Topaloglu (2003) han estudiado con datos intradiarios la relación entre los desequilibrios entre las compras y las ventas de los grandes inversores y los rendimientos de las acciones del *Nasdaq*. Sus resultados coinciden con los primeros estudios que utilizaban datos diarios. Dichos autores demuestran que la fuerte relación contemporánea entre las carteras de los grandes inversores y los rendimientos de las acciones se debe principalmente al hecho de que estos son cazadores de tendencias intradiarias. A continuación, utilizamos datos intradiarios tanto de los desequilibrios en la detección de las OVO a la compra y a la venta como de los rendimientos de las acciones, con el fin de comprobar si los usuarios de dichas órdenes se comportan como lo hacen los grandes inversores<sup>12</sup>.

Estimamos los modelos dinámicos de datos de panel que se recogen en las ecuaciones [1] y [2]. Ambas ecuaciones se han aplicado a las 35 acciones que componen el IBEX-35 y también a las 6 acciones admitidas a negociación en, al menos, dos mercados. Para ello, hemos obtenido las series de rendimientos del punto medio de la horquilla con capitalización compuesta y continua ( $R_{it}$ ) y un constructo que busca aproximar los desequilibrios en compras y ventas de los usuarios de las OVO ( $NH_{it}$ ) en intervalos de 30 minutos. Por un lado,  $R_{it}$  se ha obtenido utilizando el primero y el último punto medio de la horquilla de cada intervalo, mientras que  $NH_{it}$  se ha obtenido como la diferencia entre las OVO de venta ejecutadas menos las OVO de compra ejecutadas. Ambas variables se han estandarizado por acción y por intervalo de media hora.

$$NH_{it} = \sum_{j=1}^k \alpha_{t-j} NH_{it-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{t-j} R_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

<sup>11</sup> Véase Grinblatt, Titman y Wermers (1995), Odean (1998), Wermers (1999), y Grinblatt y Keloharju (2000).

<sup>12</sup> Debemos insistir una vez más en que dado que trabajamos con las OVO ejecutadas en el SIBE, nuestros resultados deben ser valorados con cautela, puesto que aquellas pueden no ser representativas de la totalidad de las OVO introducidas en el SIBE, y el momento de ejecución para algunas órdenes podría diferir del momento en que la orden fue introducida en el sistema.

$$R_{it} = \sum_{j=1}^k \lambda_{t-j} NH_{it-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{t-j} R_{it-j} + \xi_{it} \quad [2]$$

La ecuación [1] implica una proyección lineal de la negociación neta de los usuarios de las OVO sobre sus propios valores retardados y sobre los rendimientos retardados. Si los usuarios de las OVO confiaran en la continuación de la tendencia, esperaríamos coeficientes  $b$  negativos. Además, si los usuarios de los OVO siguieran un comportamiento imitador, se anticiparían unos coeficientes  $a$  de signo positivo. La ecuación [2] implica un proyección lineal de los rendimientos sobre sus propias variables retardadas y sobre retardos de  $NH_{it}$ . Esta ecuación se ha utilizado para comprobar la capacidad predictiva de  $NH_{it}$  sobre los rendimientos.

La Tabla III presenta las estimaciones por Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (MCGF) de las ecuaciones [1] y [2], considerando 5 retardos, tanto para las 35 acciones como para las 6 que se negocian en dos mercados. Conviene señalar que no se ha considerado ningún rendimiento *overnight*, y ningún retardo alcanza observaciones de días anteriores. Además, se ha controlado por heteroscedastidad entre paneles y por autocorrelación de primer orden dentro de cada panel.

La Tabla III muestra que la variable  $NH_{it}$  se encuentra autocorrelacionada de forma positiva, implicando una persistencia en las posiciones de negociación tomadas por los usuarios de las OVO a nivel intradiario. Si se asume que la negociación de las OVO no se encuentra dominada por un único usuario, la persistencia  $NH_{it}$  en sería consistente con un comportamiento imitador (Griffin, Harris y Topaloglu, 2003). Además, la negociación de las OVO sigue la tendencia de los rendimientos pasados. El volumen oculto detectado a la compra (venta) es mas frecuente que el volumen oculto detectado a la venta (compra) en aquellas acciones que tienen rendimientos positivos (negativos) en intervalos precedentes. Por consiguiente, los usuarios de las OVO están involucrados en una caza de tendencias intradiaria. Es interesante resaltar que estos patrones son más débiles en las 6 acciones más líquidas.

La Tabla III también proporciona los resultados de varios contrastes realizados sobre los coeficientes  $b$  de la ecuación [1]. La suma de dichos coeficientes es estadísticamente diferente de cero para un nivel de significación del 1% (5%) en el caso de las 35 (6) acciones. Además, dichos coeficientes son globalmente significativos para un nivel de significación del 1%. En resumen, los resultados de la estimación de la ecuación [1] están en consonancia con la idea de que los usuarios de las OVO se comportan como cazadores de tendencias y muestran un comportamiento imitador.

Finalmente, la Tabla III presenta evidencia sobre la capacidad predictiva de la detección neta de volumen oculto sobre los rendimientos de las acciones. Esto es, si los rendimientos intradiarios posteriores tienden a moverse en la misma dirección que los desequilibrios en las las posiciones netas de las OVO ejecutadas. Los resultados indican que la predicción del rendimiento es muy débil puesto que la mayoría de los coeficientes que son estadísticamente significativos lo son sólo a un nivel del 10% y el primer retardo de  $NH_{it}$  no es

TABLA III.—*Detección de las OVO y rendimientos*

Panel A	IBEX-35		DL	
	NH <sub>it</sub>	R <sub>it</sub>	NH <sub>it</sub>	R <sub>it</sub>
NH <sub>it-1</sub>	0.2005*	-0.0017	0.3055*	-0.0049
NH <sub>it-2</sub>	0.0814*	-0.0045	0.0785*	-0.0201***
NH <sub>it-3</sub>	0.0490*	-0.0091***	0.0642*	0.0151
NH <sub>it-4</sub>	0.0456*	-0.0086***	0.0457*	-0.0222***
NH <sub>it-5</sub>	0.0409*	-0.0152*	0.0305*	-0.0289**
R <sub>it-1</sub>	-0.0175*	0.0281*	-0.0507*	0.0048
R <sub>it-2</sub>	-0.0322*	-0.0105**	-0.0150	-0.0118
R <sub>it-3</sub>	-0.0242*	0.0054	-0.0144	-0.0124
R <sub>it-4</sub>	-0.0163*	0.0101**	0.0219**	0.0270**
R <sub>it-5</sub>	-0.0093**	-0.0058	0.0092	-0.0066
Obs.	51816	51784	8910	8910
Stocks	35	35	6	6
Log Lklhd.	-71128.69	-73183.89	-11883.24	-12587.82

Panel B	Contrastes sobre los coeficientes			
(a) Wald $\chi^2$ (10)	4225.18 (0.0000)	86.66 (0.0000)	1572.64 (0.0000)	29.1 (0.0012)
(b) Wald $\chi^2$ (1)	115.75 (0.0000)	27.01 (0.0000)	5.12 (0.0236)	13.41 (0.0002)
(c) Wald $\chi^2$ (5)	133.58 (0.0000)	32.14 (0.0000)	36.86 (0.0000)	20.47 (0.0009)
(d) Test $\chi^2$ (5)	761.28 (0.0000)	32.07 (0.0000)	48.81 (0.0000)	20.4 (0.0000)

El Panel A presenta los coeficientes estimados mediante MCGF de los dos modelos de datos de panel,

$$\begin{aligned}
 NH_{it} &= \sum_{j=1}^k \alpha_{i,j} NH_{i,t-j} + \sum_{j=1}^k \beta_{i,j} R_{i,t-j} + \varepsilon_{it} \\
 R_{it} &= \sum_{j=1}^k \lambda_{i,j} NH_{i,t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_{i,j} R_{i,t-j} + \xi_{it}
 \end{aligned}$$

Las dos variables dependientes son (a) los rendimientos del punto medio calculados con capitalización compuesta continua ( $R_t$ ), y (b) los cambios en los inventarios de los usuarios de OVO ( $NH_t$ ).  $NH_t$  se ha calculado como la diferencia entre las OVO ejecutadas en el lado de la venta menos las OVO ejecutadas en el lado de la compra. Ambas se han calculado para intervalos de treinta minutos. No se ha considerado ningún rendimiento *overnight* y ningún retardo alcanza observaciones del día anterior. Todas las variables se han estandarizado por acción y por intervalos de media hora. Las ecuaciones se han calculado para las 35 acciones que componen el IBEX-35 (IBEX-35 en la tabla) y para las 6 acciones admitidas a negociación en más de un mercado (DL en la tabla). El Panel B presenta cuatro contrastes: (a) el contraste de *Wald* sobre la significación global de todos los coeficientes del modelo; (b) el contraste de *Wald* que contrasta la hipótesis nula de que la suma de todos los coeficientes  $\beta$  ( $\lambda$ ) en la primera (segunda) ecuación es cero; (c) el contraste de *Wald* que contrasta la hipótesis nula de cada modelo puede ser reducido a su estructura autorregresiva; esto es,  $\beta_{i,j} = 0$  ( $\lambda_{i,j} = 0$ )  $\forall j$  en la primera (segunda) ecuación; (d) el contraste de máxima-verosimilitud que contrasta la misma hipótesis nula que en (c). Los niveles de significación críticos aparecen entre paréntesis. \* indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 1% \*\* indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 5%. \*\*\* indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significación del 10%.

estadísticamente significativo. No obstante, el conjunto de contrastes realizados indican que este efecto no debe ser descartado. Un contraste más formal sobre el contenido informativo de las OVO en el mercado español, llevado a cabo por Pardo y Pascual (2006), concluye que los usuarios de las OVO están mayoritariamente motivados por necesidades de liquidez.

## 6. Conclusiones y comentarios finales

En este trabajo se ha llevado a cabo un análisis descriptivo de la utilización de las órdenes límite con volumen oculto en un mercado electrónico dirigido por órdenes, como es el caso del Sistema de Interconexión Bursátil Español. A partir de datos del libro de órdenes y datos de transacciones de las 35 acciones más líquidas y negociadas en el mercado español durante el segundo semestre de 2000, se han identificado todas las órdenes de mercado que se han cruzado con órdenes límite con volumen oculto. Dicha información se ha utilizado con el fin de analizar la relevancia del volumen oculto en la provisión efectiva de liquidez en el mercado español de acciones.

Se ha detectado que el 18% de todas las transacciones que se realizan en el SIBE involucran órdenes de volumen oculto y dicha contribución es mayor en las acciones menos líquidas. Destaca el hecho de que la contribución del volumen oculto parece ser especialmente relevante hacia el final de la sesión, siendo el punto de inflexión la apertura del *NYSE*. Adicionalmente, se ha aportado evidencia de que los usuarios de órdenes con volumen oculto siguen estrategias basadas en el *momentum* y muestran un comportamiento imitador. Finalmente, se ha obtenido evidencia de una muy débil capacidad predictiva de la detección neta de volumen oculto sobre los rendimientos, lo que es consistente con la evidencia ya existente de un uso mayoritario de estas órdenes por agentes no informados.

## Referencias bibliográficas

- ADMATI, A.R. y PFLEIDERER, P. (1988), A theory of intraday patterns: Volume and price variability, *Review of Financial Studies*, 1, 1, 3-40.
- (1989), Divide and conquer: A theory of intraday and day-of-the-week mean effects, *Review of Financial Studies*, 2, 2, 189-223.
- AITKEN, M.J.; BROWN, P. y WALTER, T. (1996), Infrequent trading and firm size as explanations for the intra-day patterns in returns on SEATS. *Working Paper*, Securities Industry Research Centre of Asia-Pacific.
- AITKEN, M.J.; BERKMAN, H. y MAK, D. (2001), The use of undisclosed limit orders on the Australian Stock Exchange, *Journal of Banking and Finance*, 25, 1589-1603.
- ANAND, A. y WEAVER, D.G. (2004), Can order exposure be mandated?, *Journal of Financial Markets*, 7, 4, 405-426.
- COPELAND, T.E. y GALAI, D. (1983), Information effects on the bid-ask spread, *Journal of Finance*, 38, 1457-1469.
- DE JONG, F.; NIJMAN, T. y ROELL, A. (1995), A comparison of the costs of trading French shares on the Paris Bourse and SEAQ International, *European Economic Review*, 39, 1277-1301.

- DEGRYSE, H. (1999), The total costs of trading Belgian shares: Brussels versus London, *Journal of Banking and Finance*, 23, 1331-1355.
- D'HONDT, C.; DE WINNE, R. y FRANÇOIS-HEUDE, A. (2001), Hidden orders: an empirical study on the French segment of Euro.NM, *Working Paper*, University of Perpignan and FUCaM.
- (2004), Hidden orders on Euronext: nothing is quite at it seems, *Working Paper*, University of Perpignan and FUCaM.
- FRINO, A.; MCINISH, T. y TONER, M. (1998), The liquidity of automated exchanges: New evidence from German bond futures, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 8, 225-241.
- GRIFFIN, J.M.; HARRIS, J.H. y TOPALOGLU, S. (2003), The Dynamics of Institutional and Individual Trading, *Journal of Finance*, 58, 6, 2285-2320.
- GRINBLATT, M. y KELOHARJU, M. (2000), The investment behavior and performance of various investor types: A study of Finland's unique data set, *Journal of Financial Economics*, 55, 43-67.
- GRINBLATT, M.; TITMAN, S. y WERMERS, R. (1995), Momentum investment strategies, portfolio performance, and herding: A study of mutual fund behavior, *American Economic Review*, 85, 1088-1105.
- HARDFORD, J. y KAUL, A. (1998), Do concentrated trading equilibria exist? The migration of informed trading following index addition, *Working Paper*, Lundquist College of Business, University of Oregon.
- HASBROUCK, J. y SAAR, G. (2002), Limit orders and volatility in a hybrid market: the Island ECN, *Working Paper*, Stern School of Business, New York University.
- HUANG, R.D. (2002), The quality of ECN and Nasdaq market maker quotes, *Journal of Finance*, 57, 3, 1285-1319.
- KOFMAN, P. y MOSER, J.T. (1997), Spreads, information flows, and transparency across trading systems, *Applied Financial Economics*, 7, 281-294.
- MARTÍNEZ, M.A.; RUBIO, G. y TAPIA, M. (2005), Understanding the ex-ante cost of liquidity in the limit order book : a note, *Revista de Economía Aplicada*, 13, 95-109.
- MOINAS, S. (2005), Hidden limit orders and liquidity in limit order markets, *Working Paper*, HEC School of Management, France.
- ODEAN, T. (1998), Are investors reluctant to realize their losses? *Journal of Finance*, 53, 1775-1798.
- PARDO, A. y PASCUAL, R. (2006), On the hidden side of liquidity, *SSRN Working Paper*.
- PASCUAL, R.; PASCUAL-FUSTER, B. y CLIMENT, F. (2006), Cross-listing, price discovery and the informativeness of the trading process, *Journal of Financial Markets*, 9, 144-161.
- PIRRONG, S.C. (1996), Market liquidity and depth on computerized and open outcry trading systems: A comparison of DTB and LIFFE bund contracts, *Journal of Futures Markets*, 16, 519-543.
- SIBE, 2004, Modelo de Mercado, Sociedad de Bolsas, [www.sbolsas.es](http://www.sbolsas.es).
- TUTTLE, L. (2003), Hidden orders, trading costs and information, *Working Paper*, Fisher College of Business.
- WERMERS, R. (1999), Mutual fund herding and the impact on stock prices, *Journal of Finance*, 54, 2, 581-622.