

TAMAÑO DE LAS TRANSACCIONES, INTRODUCCIÓN DE ÓRDENES Y PREFERENCIAS POR PRECIOS EN LOS SPLITS DE ACCIONES*

José Yagüe Guirao y J. Carlos Gómez Sala**

WP-EC 2002-29

Correspondencia a: J. Carlos Gómez Sala. Universidad de Alicante. Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Carretera San Vicente del Raspeig, s/n. 03690 San Vicente del Raspeig (Alicante), Spain. Tel.: +34 965909309 / Fax: +34 965903621 / E-mail: gsala@ua.es.

Editor: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, S.A.

Primera Edición Octubre 2002

Depósito Legal: V-4038-2002

Los documentos de trabajo del IVIE ofrecen un avance de los resultados de las investigaciones económicas en curso, con objeto de generar un proceso de discusión previo a su remisión a las revistas científicas.

* Los autores agradecen las sugerencias de los evaluadores anónimos. Agradecemos también la ayuda de David Abad (Universidad de Alicante) y los comentarios de Brian Hatch (University of Cincinnati). Este trabajo ha recibido financiación de la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (Proyecto BEC2002-03797).

** J. Yagüe Guirao: Universidad de Murcia; J.C. Gómez Sala: Universidad de Alicante.

TAMAÑO DE LAS TRANSACCIONES, INTRODUCCIÓN DE ÓRDENES Y PREFERENCIAS POR PRECIOS EN LOS SPLITS DE ACCIONES

José Yagüe Guirao y J. Carlos Gómez Sala

RESUMEN

En este trabajo se analiza el efecto de los splits en la negociación de las acciones, utilizando datos intradiarios de una muestra de 46 activos del mercado de capitales español. Los resultados obtenidos sugieren que los splits no mejoran la liquidez, dado que se reduce el volumen de negociación y la profundidad, y se incrementa paralelamente el spread relativo. Se detecta un cambio en la composición de la negociación, con un incremento estadísticamente significativo de las transacciones pequeñas, fundamentalmente del lado comprador, en las acciones de precio relativamente más bajo. La asimetría informativa no disminuye, dado que el componente de selección adversa del spread efectivo se reduce de forma insignificante para el conjunto de la muestra, aunque cae significativamente en las transacciones pequeñas. Finalmente, no cambia significativamente el porcentaje de órdenes que suponen provisión de liquidez. En conjunto, la evidencia obtenida resulta consistente con la idea de que los splits, pese a los mayores costes de transacción, fomentan la entrada de nuevos inversores individuales atraídos por los menores precios de los títulos.

Palabras clave: Splits. Actividad negociadora. Liquidez. Microestructura.

Clasificación JEL: G19, G32, G35.

ABSTRACT

In this study we analyse the effect of stock splits on stocks' trading activity using intraday data from a sample of 46 stock splits from the Spanish stock market. In particular, we study changes to trading activity, trading composition, the information asymmetry of stocks, the distribution of the order flow, in order to test two versions of the liquidity hypotheses: the optimal relative tick size and the price preferences hypotheses. The results obtained suggest that stock splits do not uniformly improve liquidity of shares. Following stock splits there is a drop in trading volume and depth and a significant increase in the relative bid-ask spread. We detect a change in trading composition, with a statistically significant increase in the smallest transactions, fundamentally on the buyer side of the lowest priced shares. The level of information asymmetry does not diminish, given that the adverse selection component of the effective spread reduces only insignificantly for the full sample, although it falls significantly in small transactions. Finally there are significant changes in the percentage of orders that provide liquidity to the market. As a whole, the findings are consistent with the idea that splits, despite higher transaction costs, encourage the entry of new individual investors attracted by the lower stock prices.

Keywords: Splits. Trading activity. Liquidity. Microstructure.

1. Introducción

En los últimos años, coincidiendo con un período alcista, las empresas cotizadas en el mercado español han realizado numerosos splits o desdoblamientos de acciones. Un split aumenta el número de acciones, reemplazando los títulos en circulación por otros de menor nominal. Es una operación que, aunque no influye en la actividad real o financiera de las empresas, se ha comprobado que afecta al precio de mercado de las acciones en la fecha de anuncio, y al precio, actividad de negociación y composición del accionariado en la fecha de su realización.

La hipótesis de liquidez utiliza dos argumentos fundamentales para explicar el efecto ejecución del split¹: los inversores valoran la liquidez pagando por ella un premio (Amihud y Mendelson, 1986), y la liquidez es función del precio del activo, de forma que precios altos la dificultan y bajos la favorecen. El desdoblamiento corrige el precio, llevándolo a un nivel inferior, a fin de atraer nuevos inversores e incrementar así la demanda de las acciones. Con ello, mejora la liquidez y se reduce la prima correspondiente en la tasa de descuento aplicable a los flujos de tesorería futuros, de forma que aumenta el valor de mercado de los títulos de la empresa.

De la hipótesis de liquidez se han desarrollado distintas versiones, en base a las diferentes motivaciones por las que los precios bajos atraen nuevos accionistas y el tipo de inversores captados con la operación. La justificación convencional defiende que, llevando el precio a un nivel más bajo, dentro de lo que se considera el rango de negociación óptimo, se facilita la entrada de nuevos inversores con limitaciones de riqueza. Un precio menor disminuye la inversión necesaria para acceder a la negociación en lotes, y les permite reducir sus costes de transacción. Una segunda interpretación de la hipótesis de liquidez sostiene que los inversores prefieren acciones de precio bajo por razones psicológicas (Black, 1986). Irrracionalmente tienden a creer que las acciones con cotización alta pueden caer más que las de baja cotización, o que estas últimas tienen mayor margen de revalorización. La hipótesis del tick relativo óptimo, equipara los splits con aumentos en la variación mínima del precio (Angel, 1997). Al igual que estos últimos, incrementan los ingresos y reducen los costes asociados a la oferta de liquidez. En particular en los costes, disminuyen los errores en la negociación y los de operar con órdenes de límite en lugar de

¹ El efecto anuncio se explica mediante argumentos de señalización. Los directivos utilizan los splits para transmitir al mercado información privada favorable sobre las perspectivas futuras de la empresa. La evidencia empírica, utilizando datos diarios, ha encontrado que los splits anticipan mayores dividendos (Grinblatt *et al.*, 1984) o beneficios posteriores más elevados (McNichols y Dravid, 1989).

con órdenes de mercado. La cuarta versión, denominada de promoción o de marketing, postula que los precios bajos incrementan las comisiones de los intermediarios, de forma que estos tienen incentivos para promocionar entre su clientela los activos desdoblados (Brennan y Hughes, 1991)². Según las tres primeras versiones los splits captan una nueva clientela de pequeños inversores atraídos por los menores costes de transacción o por motivos psicológicos. A la entrada de nuevos accionistas pequeños se atribuyen, además de la mejora de la liquidez, otros efectos favorables como la dispersión de la propiedad y la estabilización del mercado. La última versión considera que los desdoblamientos captan todo tipo de nuevos accionistas, grandes inversores informados de tipo institucional y pequeños inversores individuales.

Las primeras investigaciones acerca de la hipótesis de liquidez han utilizado fundamentalmente variables de actividad de negociación como proxies de liquidez. El aumento de la frecuencia y el mantenimiento o caída del volumen de negociación, con la consiguiente reducción del tamaño medio de las transacciones (Lamoreux y Poon, 1987), se ha considerado evidencia favorable del incremento en el número de pequeños accionistas. Paralelamente, el aumento observado en los costes de liquidez, medidos por el spread relativo diario (Copeland, 1979; Conroy, Harris Benet, 1990), y la reducción de la profundidad (Ferris et al., 1995; Gómez Sala, 2001), se han considerado contrarios a esta hipótesis³.

Un segundo tipo de trabajos han analizado los cambios en la composición de la negociación alrededor de los splits con datos intradiarios. En los mismos, se ha detectado que los desdoblamientos incrementan las transacciones compradoras de pequeño tamaño en las acciones de menor precio, lo que se ha interpretado a favor de que estas operaciones atraen efectivamente una nueva clientela de pequeños inversores individuales con preferencias por precios bajos, pese a que aumentan simultáneamente los costes de inmediatez (Kryzanowski y Zhang, 1996; Angel *et al.*, 1997; Schultz, 2000). Sin embargo, los cambios en la composición del accionariado no contribuyen a reducir la asimetría de información, dado que se incrementa el componente de selección adversa del spread (Desai *et al.*, 1998; Ferris *et al.*, 1995), y no cambia significativamente la probabilidad de negociación informada (Easley *et al.*, 2001).

² Angel et al. (1997) y Schultz (2000), utilizan también argumentos de promoción en la hipótesis del tick óptimo.

³ En estas primeras investigaciones se ha constatado también que los splits se realizan tomando como referencia el precio medio del mercado, del sector y de su grupo de tamaño (Lakonishok y Lev, 1987).

Por otra parte, se ha detectado un aumento simultáneo en la participación de los inversores institucionales que no favorece una mayor dispersión de la propiedad (Szewczyk y Tsetsekos, 1993; Dennis y Strickland, 1998;), y un incremento de la volatilidad opuesto a que se produzca una estabilización del mercado.

La evidencia empírica más reciente acerca de la hipótesis del tick relativo óptimo, analiza el cambio en los costes de ofrecer liquidez para tratar de resolver el comportamiento paradójico atribuido a los pequeños inversores. Los resultados son contradictorios. Por un lado, se constata una pequeña reducción en los errores de negociación (Schultz, 2000) y un incremento en la introducción y ejecución de órdenes límite (Arnold y Lipson, 1997; y Lipson, 1999) y, por otro, un crecimiento simultáneo de órdenes límite y de mercado (Easley et al., 2001).

El objetivo de este trabajo es analizar el efecto de los splits en la liquidez de las acciones. Los motivos por los que estas operaciones atraen nuevos inversores en orden a mejorar la liquidez están básicamente asociados a la organización del mercado (oferta de liquidez basada en creadores de mercado o en libro de órdenes límite, posibilidad de negociar con lotes y reglas sobre variaciones mínimas en los precios) y a la estructura de las comisiones de intermediación (cantidad fija por título o por el montante efectivo de la operación). El mercado español es un mercado dirigido por órdenes, sin creadores de mercado, en el que existen varios ticks en función del precio, pero no negociación en lotes. Las comisiones de intermediación se fijan en porcentaje del efectivo negociado. Con esta estructura las únicas posibilidades son que los pequeños inversores se vean atraídos irracionalmente por precios bajos o que aumenten los beneficios de ofrecer liquidez, vía introducción de órdenes límite. Partiendo de estas motivaciones, en este trabajo se analizan los cambios en la composición de la negociación inducidos por la operación, sus efectos en la asimetría de información y en las estrategias de introducción de órdenes de los inversores. La composición de la negociación, en términos de informada y desinformada, podría afectar al componente de selección adversa del spread sin que exista divulgación de nueva información, debido a un aumento (no cambio) de los pequeños inversores desinformados, acompañado de un mantenimiento (caída) de la proporción de grandes inversores informados.

Nuestros resultados sugieren que los splits no mejoran globalmente la liquidez de los títulos desdoblados. Caen el volumen de negociación y la profundidad, mientras se incrementa significativamente el spread relativo. En un análisis desagregado de la actividad negociadora para transacciones de diferentes tamaños, se aprecia un incremento estadísticamente significativo de las más pequeñas, fundamentalmente del lado comprador. El cambio en la composición de la negociación no produce una reducción de la asimetría

de información, dado que el componente de selección adversa del spread no experimenta cambios reseñables para el conjunto de la muestra. Asimismo, el peso de las órdenes límite no ejecutables inmediatamente se mantiene inalterado, mientras que aumenta la importancia relativa de las órdenes de mercado, pese al mayor spread proporcional que soportan los inversores. Finalmente, la mejora de la actividad negociadora en las operaciones de menor tamaño se concentra en los títulos a los que el desdoblamiento sitúa en un rango de precios inferior, más accesible para los pequeños inversores individuales. En conjunto, la evidencia obtenida resulta consistente con la idea de que los splits podrían fomentar la entrada de nuevos inversores individuales atraídos por el menor precio de los títulos.

En lo que sigue el trabajo se estructura del siguiente modo. En la sección segunda se exponen las características de los datos y de la muestra utilizada. En el apartado tercero, se analiza el comportamiento de diferentes medidas de liquidez tras el split. En el epígrafe cuarto, se examinan los cambios en la composición de la negociación mediante el estudio de diferentes medidas de la actividad negociadora para transacciones de distintos tamaños. En la sección quinta, se examinan los cambios en los costes de inmediatez, llevando a cabo una descomposición en sus distintos componentes. En el sexto apartado se analizan los cambios en la distribución de las órdenes en función de su agresividad. La sección séptima analiza si dichos cambios pueden venir explicados por preferencias irracionales de los inversores sobre los precios. Por último, se exponen las principales conclusiones del estudio.

2. Muestra y Datos

En el periodo 1997-1999 las empresas cotizadas en el mercado continuo de la bolsa española efectuaron 79 desdoblamientos de acciones. A la muestra de contraste se ha llegado después de aplicar los siguientes criterios: en primer lugar, con el objetivo de evitar los problemas y sesgos derivados de los diferentes métodos de contratación, se han excluido doce operaciones realizadas por títulos negociados en el sistema fixing. En segundo lugar, se han eliminado siete desdoblamientos de activos no negociados en alguno de los días del periodo de análisis. Asimismo, a fin de evitar los problemas que podría ocasionar el solapamiento del periodo de análisis con la modificación obligatoria de los ticks realizada en enero de 1999, se han excluido los once splits que tuvieron lugar

alrededor de esta fecha⁴. Por último, para prevenir la confusión de efectos provocados por acontecimientos contemporáneos, se han eliminado tres activos involucrados en ofertas públicas de adquisición y venta de acciones. La muestra final consta de 46 splits de acciones ordinarias cotizadas en la modalidad open del mercado continuo de la bolsa española. El listado de activos de la muestra se recoge en el Apéndice A.

En la tabla 1 se describen algunas características de la muestra. En el panel A se recoge la distribución temporal de las operaciones. La realización de los splits tiende a concentrarse en los meses centrales del año y, en particular, en el mes de julio (19). En la distribución sectorial, presentada en el panel B, destaca el elevado número de desdoblamientos llevados a cabo por sociedades del sector financiero (11) y de otras industrias y servicios (10). El panel C recoge la distribución por el tamaño del factor de desdoblamiento. Este ratio toma valores entre dos y veinte, con una media (mediana) de 3.4 (3). Predominan las divisiones de 3 por 1 (19), seguidas por las que intercambian dos títulos nuevos por cada acción antigua (15). La media de la proporción de reparto es mayor en el año 98 (4.1), que en los otros años (3 y 2.8 en 1997 y 99, respectivamente). El Panel D muestra la distribución en sección cruzada del precio medio diario de transacción antes y después de los splits. Con anterioridad a la división de las acciones, la mediana del precio medio de transacción era de 53.34 €, con un valor mínimo de 9.18 € y máximo de 183.86 €. En el período post-split, los precios caen, concentrándose en un rango más estrecho, que va de los 2.75 € hasta los 53.66 €, con una mediana de 18.02 €.

El análisis de las operaciones de desdoblamiento se ha realizado utilizando dos intervalos de tiempo: un periodo pre-split con los cuarenta y cinco días que finalizan el anterior a la fecha de anuncio y un intervalo post-split de igual duración, incluyendo el día de su realización efectiva y los cuarenta y cuatro días siguientes. Con estos dos intervalos, relativamente cortos, se trata de evitar que se puedan producir cambios en las características de los activos que afecten a las variables de interés y a los contrastes. No obstante, la extensión del periodo post-split es lo suficientemente larga, aproximadamente dos meses de negociación, para captar los efectos permanentes asociados a la operación. Ignorando el periodo intermedio, entre la fecha de anuncio y la de realización efectiva, se tratan de evitar efectos transitorios y la contaminación de la información ligada al anuncio del cambio de nominal de las acciones. Tomando como fecha de anuncio aquella en la que aparece la primera noticia relativa al split (en el registro de hechos relevantes de la Comisión Nacional del Mercado de Valores o en la prensa económica), se garantiza que el

⁴ Antes de Enero de 1999 había en el mercado tres ticks: de una peseta para precios inferiores a 1.000 pesetas, cinco pesetas para precios mayores de 1.000 y menores de 5.000, y de 10 pesetas para precios superiores a 5.000 pesetas. Desde esta fecha hay dos variaciones mínimas de 0.01 € y de 0.05€, para acciones de precio inferior y superior a 50€, respectivamente.

intervalo pre-split queda libre de cualquier posible efecto información. La fecha efectiva de realización es la registrada en el boletín mensual del Servicio de Interconexión de las Bolsas Españolas, SIBE.

Tabla 1. Características de la muestra

La muestra completa es de 46 splits efectuados en el mercado continuo español en el período 1997-1999. Los precios de las acciones antes y después del split son la media de los precios de transacción en los intervalos pre y post-split. El período pre split abarca los 45 días anteriores al del anuncio (-46, -1) y el post-split los 45 siguientes al del desdoblamiento (0, +44).

Panel A. Distribución temporal de splits									
Mes	5/97	6/97	7/97	9/97	10/97	12/97	2/98	5/98	6/98
# Splits	1	1	5	1	2	1	1	3	4
Mes	7/98	8/98	9/98	5/99	6/99	7/99	8/99	9/99	
# Splits	8	1	2	1	1	6	4	4	

Panel B. Distribución sectorial de splits								
Sector	Alimen.	Bancos	Constr.	Electr.	Inversión	Metal	Otras I-S	Petróleo
# Splits	3	11	5	5	1	8	10	3

Panel C. Distribución de la proporción de reparto						
Factor	2 x 1	3 x 1	4 x 1	5 x 1	6 x 1	20 x 1
# Splits	15	19	7	3	1	1

Panel D. Distribución del precio en el período pre y post-split (en €)							
	Mínimo	25%	Mediana	75%	Máximo	Media	Desv. tip
Pre-split	9.18	32.65	53.35	80.43	183.86	60.45	38.82
Post-split	2.75	11.54	18.03	27.15	53.67	21.00	12.48

Se han utilizado datos intradiarios de transacciones y cotizaciones bid-ask de los periodos pre y post split. Los datos se han sometido al siguiente tratamiento: primero, se han aplicado una serie de filtros para detectar y eliminar errores. Segundo, se han excluido las negociaciones realizadas al margen del segmento principal de contratación. Tercero, a fin de disponer de precios homogéneos, se ha eliminado la primera transacción de mercado abierto de cada día, cerrada al precio de equilibrio resultante de la agregación de las órdenes pendientes del día anterior y las introducidas en la subasta de preapertura. Las transacciones restantes, con precio igual o superior a la cotización ask inmediatamente anterior, se han clasificado como compras, y las de precio igual o inferior al bid como ventas.

El análisis del efecto de los desdoblamientos se realiza utilizando una metodología básicamente descriptiva. Primero, se estima la media (mediana) diaria de una serie de variables en los periodos anterior al anuncio y posterior a la ejecución. En segundo lugar se

contrasta la hipótesis nula de igualdad de medias (medianas) entre ambos períodos, utilizando un test de la t de Student, y un test no paramétrico de los rangos asignados de Wilcoxon, que tiene en cuenta la posibilidad de que las variables utilizadas no sigan una distribución normal.

3. Efecto de los splits sobre la liquidez.

La hipótesis de liquidez sugiere que los directivos desdoblan las acciones para maximizar su liquidez y con ello el valor de mercado de la empresa. La mejora se produce porque los precios más bajos atraen, por distintos motivos, a pequeños inversores que compran el título animando la negociación. Como se ha mencionado anteriormente, la evidencia previa acerca del efecto de los splits sobre la liquidez es contradictoria. En buena medida estas discrepancias podrían deberse a que el concepto de liquidez es complejo y difícil de precisar.

La liquidez se puede definir como la posibilidad de realizar compras o ventas inmediatas de acciones con un impacto mínimo en el precio. Esta definición tiene en cuenta elementos característicos de las transacciones, y de las propuestas reflejadas en el libro de órdenes límite, que vamos a utilizar para cuantificarla. En este sentido vamos a construir dos tipos de indicadores de liquidez: medidas basadas sólo en transacciones y medidas basadas en propuestas de negociación.

3.1. Medidas de liquidez basadas en transacciones: actividad de negociación.

Las medidas basadas en transacciones reflejan la liquidez como consecuencia de la cantidad de títulos negociados o del número de inversores que los compran y venden. Vamos a utilizar tres de estas medidas calculadas diariamente: la frecuencia de negociación, el volumen y el tamaño de las transacciones. La frecuencia es el número de negociaciones realizadas. El volumen se mide de dos formas: como el número total de acciones negociadas (ajustado por el split), y como el importe efectivo negociado (número de acciones por el precio de transacción). El tamaño de transacción es el importe medio efectivo de las transacciones realizadas (volumen en valor efectivo dividido por número de negociaciones).

El valor medio diario de estas medidas en los dos subperíodos para la totalidad de las transacciones, y separadamente para las compras y las ventas, se presenta en el panel A de la tabla 2. Se puede observar que tras la ejecución de los splits, el número medio de

operaciones cerradas diariamente aumenta de manera significativa en un 45%, de 199 a 289 negociaciones ($t = 2.24$, $p = 0.03$). Cifra intermedia que se sitúa entre el 37% detectado por Ferris et al. (1995) y el 50% observado por Desai et al. (1998).

El aumento se debe fundamentalmente a la mayor presión compradora en el período posterior. Las transacciones compradoras pasan de 106 a 175, experimentando un incremento significativo del 64% ($t = 2.09$, $p = 0.04$). Las ventas suben de 93 a 114 transacciones, siendo su crecimiento no significativo estadísticamente a un nivel del 5%.

El fuerte incremento de la frecuencia no se traslada en un mayor volumen de negociación. El volumen diario en número de acciones y valor negociado, se reduce significativamente en el período posterior, tanto para las compras como para las ventas. La reducción en el número de acciones negociadas, junto al aumento del número de transacciones, hace que el tamaño medio de transacción descienda drásticamente de 26,76€ a 18,29€. Reducción claramente significativa desde el punto de vista estadístico con valores p nulos en todos los tests. La magnitud de la reducción es mayor en las compras que en las ventas, de forma que tras el split el importe medio diario de las primeras es inferior.

3.2. Medidas de liquidez basadas en propuestas de negociación y transacciones.

Las variables anteriores basadas en transacciones, son indicadores ex post que proporcionan sólo una visión parcial de la liquidez, dado que no informan de los costes ni de las posibilidades de negociación. A continuación, se calculan una serie de medidas basadas en las propuestas reflejadas en el primer nivel del libro de órdenes, como el spread cotizado y la profundidad, y otras basadas simultáneamente en información de las transacciones y de las propuestas de negociación, como el spread efectivo.

El spread cotizado mide el coste de negociar inmediatamente con los inversores que han introducido previamente las mejores órdenes límite. Se expresa en unidades monetarias, como la diferencia entre el menor precio de demanda y el mayor precio de oferta y, en términos relativos, como el cociente entre la diferencia anterior y la media aritmética de ambos precios (punto medio). El spread medio diario, cotizado y relativo, se calcula ponderando cada par de cotizaciones bid-ask por la proporción del tiempo en que han estado vigentes durante la sesión (media ponderada por tiempo).

Tabla 2. Actividad de negociación y liquidez de los activos antes y después del split

Los valores recogidos en esta tabla son los promedios en sección cruzada de las medias (medianas) diarias de los períodos pre-split (45 días anteriores al anuncio) y post-split (45 días desde la fecha ex) para la muestra completa de 46 desdoblamientos. En el panel A, *Frecuencia* es el número de transacciones realizadas cada día; *Volumen* (miles de acciones) es el número de títulos negociados (ajustado por el split); *Volumen* (miles €) es el volumen medido como el importe efectivo negociado; *Tamaño medio* es el importe medio negociado en las transacciones diarias (en miles de €). En el panel B, *Spread* cotizado es la diferencia entre el precio *ask* y el *bid* al primer nivel del libro de órdenes; *Spread relativo* es el spread cotizado expresado como porcentaje de la media aritmética de las cotizaciones *ask* y *bid*; *Spread efectivo* es el doble del valor absoluto de la diferencia entre el precio de la transacción y el punto medio del spread; *Spread efectivo relativo* es el spread efectivo expresado en términos relativos. La *Volatilidad* se ha calculado como el cuadrado de la rentabilidad diaria obtenida a partir del punto medio de la horquilla vigente al final y al inicio de cada día; *Profundidad* (# número de acciones) es el número de acciones aparcadas al mejor precio comprador y vendedor y *Profundidad* (miles €) es la profundidad expresada en valor efectivo al multiplicar la profundidad en número de títulos por el precio correspondiente (en miles de €). El *Índice de Calidad* de Gray *et al.* (1997), es el cociente entre la media de la profundidad al *ask* y al *bid* y el *spread* relativo (ajustado por el split), dividido por mil; *Impacto Precio*, es el impacto precio de una negociación de tamaño dado, estimado como el coeficiente de la regresión de las rentabilidades a los precios medios sobre el volumen neto de compra de cada activo, medidos en intervalos de treinta minutos. La hipótesis nula de igualdad de los valores medios de cada una de las medidas en el período pre y post-split se contrasta con el test paramétrico de la *t* y el test no paramétrico de Wilcoxon. El test de Wilcoxon contrasta también la hipótesis nula de igualdad en los periodos anterior y posterior.

		Media				Mediana		
		Antes	Después	Test t	Z-Wilcx.	Antes	Después	Z-Wilcx.
Panel A: Actividad negociadora								
Frecuencia	Todas	199.76	289.60	2.24*	1.85	184.50	249.13	2.43*
	Compras	106.74	175.08	2.09*	2.49*	94.28	143.13	2.38*
	Ventas	93.02	114.53	1.91	1.04	86.76	102.39	0.49
Volumen (miles accs.)	Todas	165.067	154.50	-0.77	-3.72**	145.10	121.53	-4.75**
	Compras	87.21	77.93	-1.44	-3.72**	73.13	57.60	-4.19**
	Ventas	77.84	76.56	-0.16	-3.66**	65.68	60.58	-3.41**
Volumen (miles €)	Todas	7,907.52	7,859.65	-0.10	-2.33*	6,806.48	6,640.15	-1.98*
	Compras	4,186.55	4,031.20	-0.71	-2.33*	3,482.50	3,246.62	-2.12*
	Ventas	3,720.97	3,828.46	0.39	-2.31*	3,097.16	3,258.89	-1.46
Tamaño (miles €)	Todas	26.76	18.29	-6.28**	-5.30**	22.95	15.72	-5.71**
	Compras	27.30	17.88	-5.89**	-5.48**	22.14	14.13	-5.69**
	Ventas	26.99	20.42	-5.11**	-4.90**	21.99	17.22	-5.17**
Panel B: Medidas de liquidez basadas en propuestas de negociación y transacciones								
Spread cotizado (€)		0.27	0.14	-6.28**	-5.67**	0.25	0.12	-5.85**
Spread cotizado (%)		0.50	0.71	5.18**	5.30**	0.47	0.62	5.33**
Spread efectivo (€)		0.28	0.15	-6.82**	-5.86**	0.25	0.12	-5.85**
Spread efectivo (%)		0.54	0.78	6.03**	5.63**	0.48	0.66	5.75**
Profundidad (miles accs)		2.03	1.53	-3.52**	-4.97**	1.91	1.33	-5.56**
Profundidad (miles €)		91.10	73.87	-3.28**	-4.35**	85.30	64.86	-4.98**
Impacto en el precio		6.95	10.56	2.27*	2.87**			
Índice de Calidad		6,20	3,10	-3.77**	-5.91**	5,63	2,64	-5.89**
Volatilidad diaria		0.0003	0.0015	1.95	4.94**	0.0001	0.0002	4.54**
Tick relativo (%)		0.12	0.20	7.42**	5.02**	0.12	0.20	5.04**

Nota: (**) significativo al 1% y (*) significativo al 5% .

El spread realmente soportado por los inversores puede diferir del cotizado si se producen transacciones a precios superiores al mejor ask o inferiores al mejor bid⁵. El spread efectivo se computa como el doble del valor absoluto de la diferencia entre el precio marginal de transacción (precio de la última acción negociada) y el valor medio de la horquilla antes de su ejecución⁶. El spread efectivo relativo se calcula dividiendo el spread efectivo por el punto medio. Ambas medidas se han obtenido ponderando por el volumen de cada transacción.

La liquidez de un activo tiene dos dimensiones inseparables: la dimensión precio, dada por los costes implícitos de negociación y la dimensión tamaño. Para tener en cuenta esta segunda dimensión se utiliza la profundidad como variable que aproxima el volumen que puede absorber el primer nivel del libro de órdenes sin modificar el precio cotizado. Se ha calculado como una media diaria tiempo ponderada, expresada de dos maneras: como el número de acciones y como el valor de las mismas en unidades monetarias, a los mejores precios de compra y de venta. La operación de desdoblamiento mejorará la liquidez sólo si se produce simultáneamente una reducción del spread y un aumento de la profundidad.

Breen *et al.* (2002) han propuesto una medida relacionada con la profundidad, denominada coeficiente de iliquidez, que mide el cambio relativo del precio asociado al volumen neto de compra. El coeficiente de iliquidez de cada activo β_i , se estima regresando la rentabilidad calculada al punto medio sobre el volumen neto de compra:

$$(Q_{i,\tau} - Q_{i,\tau-1}) / Q_{i,\tau-1} = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t} NTO_{i,\tau} + \varepsilon_{i,\tau} \quad [1]$$

donde $\tau = 1, 2, \dots$, $\tau_i(t)$ son intervalos iguales de 30 minutos de duración, $i = 1, 2, \dots, N$ títulos, t el indicador del período anterior y posterior al split, $Q_{i\tau}$ es el punto medio de la horquilla vigente al final del intervalo τ y $NTO_{i\tau}$ el volumen neto de compra expresado como porcentaje del número de acciones en circulación. El coeficiente β_i mide el cambio de precio inducido por una variación unitaria de volumen. La estimación de [1] se realiza por MCO, separadamente para cada activo en los períodos previo y posterior al split, excluyendo los intervalos que carecen de transacciones. A mayor beta mayor cambio de precio y menor liquidez del activo⁷.

⁵ En un mercado dirigido por órdenes como el español no se pueden cerrar transacciones a precios situados entre los mejores bid-ask, por lo que el spread efectivo es siempre igual o mayor que el cotizado.

⁶ Huang y Stoll (1996) y Lee (1993), entre otros, estiman el *spread efectivo* comparando el precio medio de la transacción con el punto medio de la horquilla. Con nuestros datos no se puede calcular el precio medio, por lo que se utiliza el precio marginal.

⁷ Es una medida similar a la λ de Kyle (1985), que mide el volumen necesario para mover el precio un 1%. Un activo es más líquido cuanto más volumen se necesita para mover el precio.

Por otra parte, el reconocimiento de que la liquidez tiene dos componentes, de precios y cantidades, ha llevado al diseño de medidas compuestas que combinan ambos aspectos. El índice de calidad del mercado, propuesto por Gray et al. (1996), es una medida bidimensional que utiliza simultáneamente información de los dos componentes,

$$IC_t = \frac{(\text{profundidad al bid}_t + \text{profundidad al ask}_t)/2}{\text{spread relativo}_t \times \text{ajuste del split}} \quad [2]$$

donde el ajuste del split es igual a uno antes del split y a uno más el número de títulos nuevos emitidos por cada acción antigua. En este caso la profundidad al bid y al ask es el número de acciones disponibles a ambos precios instantes antes de la transacción. El valor medio diario del índice se ha obtenido ponderando por tiempo. Un aumento en su valor se interpreta como una mejora en la liquidez.

Complementariamente se han calculado el tick relativo medio diario y la volatilidad. El primero como el promedio del cociente entre la variación mínima de la cotización y el precio de transacción. La volatilidad como el cuadrado de las rentabilidades diarias, calculadas utilizando el valor medio de la horquilla al final y al principio del día, a fin de evitar los sesgos que podría provocar la utilización de los precios de transacción.

En principio, en ausencia de otros efectos, un split debería reducir el spread en unidades monetarias, manteniendo inalterado el spread relativo. Sin embargo, el spread proporcional suele aumentar, lo que se atribuye a problemas de ajuste debidos a la variación mínima del precio (Angel, 1997), y a un aumento de la volatilidad (Olhson y Penman, 1985; Dubofsky, 1991; Desai *et al.*, 1998; y Koski, 1998).

Los valores medios y las medianas diarias de los spreads cotizado y efectivo, en los periodos previo al anuncio y posterior a la ejecución, se presentan en el panel B de la Tabla 2. Se observa una reducción significativa del spread cotizado, cuyo valor medio, de 0.27 € en el periodo previo, pasa a 0.14 € en el periodo posterior ($t = -6.28$, $p = 0$). Dado el tamaño medio de los splits, la magnitud de la caída es inferior a la esperada, debido posiblemente a la existencia de ticks que impiden el ajuste completo de los precios. Con un factor de desdoblamiento promedio de 3.4, el spread cotizado medio después de la fecha ex debería situarse en torno a los 0.08 €.

El spread efectivo en unidades monetarias se reduce en una magnitud similar al spread cotizado, aproximadamente en un 46%, siendo el cambio estadísticamente significativo con los dos tests a un nivel del 1%. En ambos periodos el spread efectivo es

mayor que el cotizado, indicando la existencia de transacciones cerradas a precios superiores a las mejores cotizaciones.

Los spreads proporcionales, tanto cotizado como efectivo, por el contrario, experimentan incrementos estadísticamente significativos a un nivel del 1%, entre ambos subperíodos. Antes del cambio de nominal de las acciones el valor medio (mediana) del spread cotizado relativo es del 0.50% (0.47%). En el periodo posterior la media (mediana) aumenta hasta alcanzar el 0.71% (0.62%) del punto medio. De la misma forma, el promedio de sección cruzada del spread efectivo relativo pasa de 0.54% (0.47%) en el periodo pre-split, a 0.78% (0.66%) en el periodo posterior. Una parte de este aumento podría deberse al incremento significativo del tick relativo, que pasa de 0.12 a 0.20 tras el split ($t = 7.42$, $p = 0.00$), y de la volatilidad media (mediana) diaria, que de 0.0003 (0.0001) en el periodo anterior, pasa a 0.0015 (0.0002) en el periodo postsplit ($t = 1.95$, p -valor = 0.06 y $Z = 4.94$, $p = 0.00$).

En el mismo panel de la tabla 2 se puede apreciar que la profundidad media diaria se reduce significativamente a un nivel del 1% con los tests paramétrico y no paramétrico. La profundidad, de 2.033 acciones antes del split, cae a 1.536 títulos después de la fecha ex. En unidades monetarias supone bajar de 91.100€ a 73.870€.

Por lo que se refiere a la medida de impacto precio, el coeficiente de iliquidez experimenta un incremento del 52%, pasando de un valor de 6.95 a 10.56, significativo con ambos tests a un nivel del 5% o inferior⁸. Asimismo, el índice de calidad sufre un fuerte deterioro, experimentando una caída desde 6.2 a 3.1, estadísticamente significativa a un nivel del 1% con los tests paramétrico y no paramétrico.

En principio, no se puede decir que los splits mejoren la liquidez de los activos. Aumenta el coste de las transacciones, se reducen las posibilidades de negociación, se incrementa el impacto precio y disminuye el valor del índice de calidad. Sin embargo, la mayor intensidad en la frecuencia diaria y el menor tamaño de las negociaciones, unidos al predominio de las compras y el aumento en la varianza, podrían estar señalando una modificación en la composición de la negociación, debida a la atracción de nuevos accionistas pequeños. El incremento del tick indica que los pequeños inversores tienen la posibilidad de evitar parte del aumento del spread operando con órdenes límite.

⁸ La estimación del coeficiente beta de Breen et al (2002), se ha realizado también calculando las rentabilidades a los precios de transacción con resultados similares a los obtenidos con rentabilidades al punto medio, por lo que no se presentan en la tabla 2.

4. Cambios en la composición de la negociación

Si los splits crean un efecto clientela, captando a un grupo de inversores en particular, su efecto sobre la liquidez no se daría uniformemente a lo largo de la muestra de transacciones. Los inversores podrían verse atraídos por la posibilidad de reducir costes de negociación o debido a preferencias por precios bajos (Black, 1986). De esta forma, pese a los mayores costes de inmediatez, se podrían producir cambios significativos en la composición de la negociación de las acciones desdobladas. Alternativamente, los splits podrían atraer la atención de los intermediarios y estos inducir un aumento de la negociación de todo tipo de inversores (Brennan y Hugues, 1991). En ambos casos debería cambiar la dirección de las operaciones a un predominio de signo comprador.

La identidad de los inversores no es directamente observable, por lo que para inferirla se suele utilizar como proxy el tamaño de las transacciones, asociando las de menor tamaño a pequeños inversores y viceversa. Utilizando esta medida, Muscarella y Vetsuypens (1996) y Angel *et al.* (1997), han detectado en el mercado USA un aumento significativo en la actividad negociadora diaria en transacciones inferiores a 10,000\$, y una reducción en las de importe superior a 100,000\$. En el mismo mercado, pero en un periodo posterior, Schultz (2000), confirma que tras la ejecución de los splits se produce un incremento de las compras pequeñas. Kryznowski y Zhang (1996), han observado una subida significativa en la negociación de lotes pequeños en el mercado de Toronto, aunque no aprecian cambios en los lotes de mayor tamaño. Por otra parte, la evidencia previa ha constatado un aumento del spread efectivo en la muestra completa y en todos los segmentos de tamaño de transacción, a excepción de Muscarella y Vetsuypens (1996) que han encontrado una disminución en las transacciones pequeñas junto a un aumento en las medianas y las grandes.

En esta sección, para contrastar si los splits dan lugar a cambios en el comportamiento de los diferentes tipos de inversores, se clasifican las transacciones en tres grupos en base a su tamaño: pequeñas, las de importe inferior a 3,000 €; medianas, con valor comprendido entre 3,000.01 y 15,000 €; y grandes, de montante superior a 15,000.01€⁹.

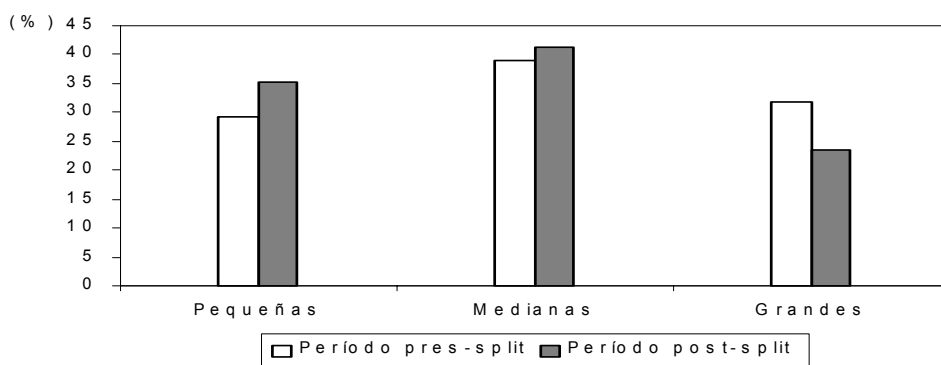
La figura 1 describe la composición de la negociación antes y después de la realización del split, en términos del tamaño de las transacciones. Se observa que esta

⁹ Las tres clases de transacciones se han creado agrupando los tramos de la escala aplicada por la Bolsa de Madrid y la Sociedad de Compensación y Liquidación de Valores, para el cálculo de los cánones a satisfacer por los inversores.

operación cambia la importancia relativa de las tres categorías consideradas. La proporción de transacciones pequeñas aumenta un 6%, pasando del 29% en el periodo presplit al 35% en el periodo posterior. Por el contrario, las transacciones grandes caen un 8%, ocupando la última posición después del desdoblamiento. Estos cambios son un primer indicio de que los splits aumentan el peso de las transacciones pequeñas en detrimento de las grandes.

Figura 1. Proporción de las negociaciones por tamaños en el total de las transacciones

Se han identificado tres categorías de transacciones en función de su tamaño: Pequeñas, aquellas inferiores o iguales a 3,000€; Medianas, entre 3,000.01 y 15,000€; y Grandes, superiores a 15,000.01€.

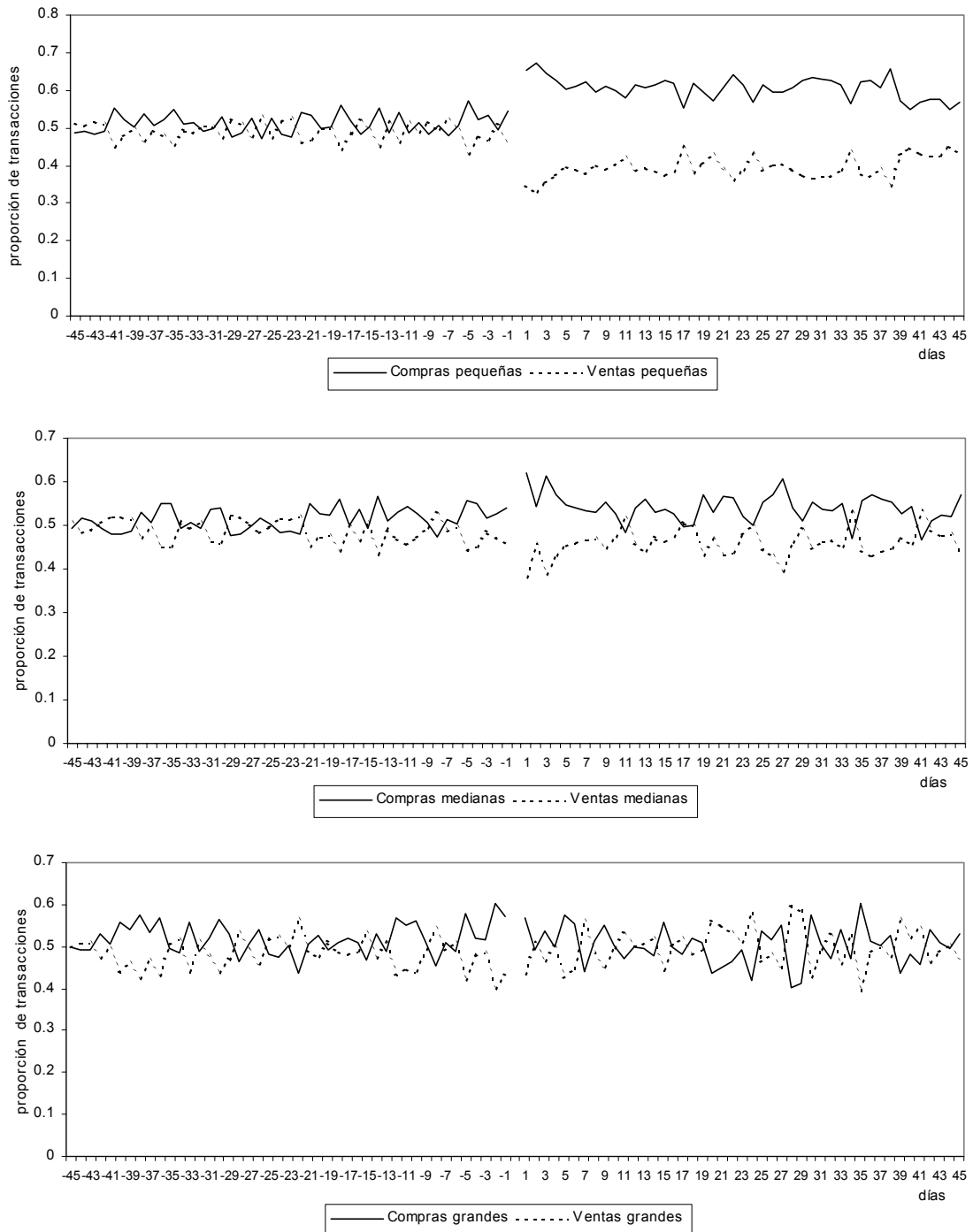


Todas las versiones de la hipótesis de liquidez predicen un predominio de las compras después del split. Situación que se debería a la entrada simultánea de pequeños y grandes inversores según el argumento de promoción, y sólo a la entrada de los pequeños en las tres explicaciones restantes.

La figura 2 describe en tres gráficos la distribución porcentual de las negociaciones entre compras y ventas, de las transacciones pequeñas, medianas y grandes, en los periodos pre y post-split, respectivamente. Se puede observar que antes del anuncio no parecen existir regularidades en la distribución entre compras y ventas en las transacciones de cualquier tamaño. Sin embargo, tras la operación, se detectan diferencias sistemáticas en los grupos de transacciones pequeñas y medianas, aunque no en el de las grandes. En las transacciones pequeñas se da una fuerte modificación en la dirección de la negociación, de forma que las compras pasan a representar el 60% de la negociación tras el split. En el grupo de transacciones medianas el peso relativo de las compras después de la operación es también mayor, aunque no de forma tan clara. En el grupo de transacciones grandes, no existen diferencias apreciables entre compras y ventas después del desdoblamiento.

Figura 2. Porcentaje de compras y de ventas diarias por tamaño de las transacciones

Se representa gráficamente el porcentaje medio en sección cruzada de compras y ventas en las transacciones de un determinado tamaño. Se han formado tres grupos en función del tamaño de las transacciones: Pequeñas, aquellas inferiores o iguales a 3000€; Medianas, entre 3000.01 y 15000€; y Grandes, superiores a 15000.01€. El tiempo se mide a la fecha de realización del split, sin tener en cuenta el intervalo de tiempo entre la fecha de anuncio excluida y la fecha de ejecución incluida.



En la tabla 3 se recoge la media (mediana) diaria de distintas variables de liquidez, para cada una de las tres clases de transacciones identificadas, en los intervalos pre y post split. Los datos se presentan para el conjunto de las transacciones de cada clase de tamaño y separadas según que su sentido sea comprador o vendedor. La idea del mayor interés de los inversores individuales por los activos desdoblados, debería traducirse en una mejora de todas las variables en las transacciones de menor tamaño.

En el panel A de la tabla 3 se puede comprobar que, en las transacciones clasificadas como pequeñas, se incrementa de forma significativa la frecuencia de negociación y el volumen, medido tanto en número de acciones como en valor. El aumento en la magnitud de estas variables se da en ambos sentidos, aunque sólo en las compras es estadísticamente significativo.

Las operaciones de tamaño intermedio, que aparecen reflejadas en el panel B de la tabla 3, presentan un comportamiento similar al de las transacciones pequeñas, aunque con cambios de magnitud inferior. El incremento en la media del número de transacciones, el volumen y el valor negociado, de un 50, 26 y 45%, respectivamente, es sensiblemente inferior a los aumentos del 92, 43 y 87%, de las pequeñas. El crecimiento del número de operaciones y los importes negociados, son significativos tanto en las compras como en las ventas. El cambio en el volumen, medido por el número de acciones, es insignificante en ambos sentidos. Ambas cosas explican lo observado en la figura 2 para este tipo de transacciones.

En las operaciones de mayor tamaño del panel C, se aprecia un comportamiento diferente. Para el conjunto de las transacciones de este subgrupo no se detectan cambios claramente significativos. Al desagregar en compras y ventas, se detecta una reducción estadísticamente significativa a un nivel del 1%, en el promedio (mediana) del volumen y valor de negociación diario. No se observan cambios significativos en la frecuencia de negociación.

De otro lado, los costes de transacción, medidos por el spread efectivo relativo, aumentan significativamente en todas las categorías como consecuencia del split y son crecientes en el tamaño de las transacciones. El incremento es de 0.19 en las transacciones pequeñas y medianas y del 0.29 en las grandes.

Tabla 3. Actividad negociadora para diferentes tipos de transacciones

En esta tabla la muestra completa se ha desagregado en tres grupos en base al tamaño de las transacciones: Pequeñas, aquellas inferiores o iguales a 3,000€; Medianas, entre 3,000.01 y 15,000€; y Grandes, superiores a 15,000.01€. Los valores recogidos en esta tabla son las medias en sección cruzada de la media (mediana) diaria de los períodos pre y post-split. El test paramétrico de la *t* y el no paramétrico de Wilcoxon contrastan la hipótesis nula de igualdad de los valores medios en los período pre y post-split. En el caso de la mediana sólo se recoge el valor del test de Wilcoxon.

		Media				Mediana		
		Antes	Después	Test t	Z-Wilcx.	Antes	Después	Z-Wilcx.
Panel A. Transacciones pequeñas (<3,000€)								
Frecuencia	Todas	48.87	93.72	2.33*	2.59**	43.28	73.15	2.76**
	Compras	26.10	64.42	2.29*	3.79**	21.34	47.41	4.13**
	Ventas	22.77	29.30	1.08	1.03	20.91	24.65	0.57
Volumen (miles accs.)	Todas	1.92	2.75	1.38	1.72	1.64	2.04	2.07*
	Compras	1.08	1.94	1.53	2.80**	0.86	1.37	3.53**
	Ventas	0.84	0.81	-0.20	0.23	0.75	0.65	-0.19
Volumen (miles €)	Todas	74.95	140.46	2.30*	2.19*	64.81	108.94	2.76**
	Compras	42.26	97.67	2.22*	2.99**	34.07	71.30	3.61**
	Ventas	32.69	42.79	1.14	1.09	29.09	34.59	0.63
Spread efectivo (%)		0.48	0.67	5.54**	5.45**	0.43	0.59	5.48**
Panel B: Transacciones medianas (entre 3,000.01 y 15,000€)								
Frecuencia	Todas	70.51	106.10	2.64*	2.89**	64.24	91.09	2.84**
	Compras	37.84	63.97	2.24*	2.62**	32.09	52.35	2.93**
	Ventas	32.67	42.14	3.04**	2.62**	29.09	36.76	2.45*
Volumen (miles accs.)	Todas	12.28	15.54	1.41	1.91	11.06	12.74	1.36
	Compras	6.54	9.26	1.38	1.23	5.51	7.10	1.43
	Ventas	5.74	6.28	0.99	1.46	4.99	5.27	0.50
Volumen (miles €)	Todas	529.49	765.95	2.46*	2.50*	483.73	662.48	2.46*
	Compras	281.64	454.93	2.14*	1.75	239.71	369.15	0.39*
	Ventas	247.85	311.01	2.75**	2.39*	223.11	272.16	1.95
Spread efectivo (%)		0.50	0.69	5.72**	5.37**	0.45	0.60	5.26**
Panel C: Transacciones grandes (superiores a 15,000€)								
Frecuencia	Todas	80.38	89.76	1.08	-1.04	75.00	82.17	-0.83
	Compras	42.80	46.68	0.78	-1.52	38.65	40.76	-1.35
	Ventas	37.58	43.09	1.38	-0.62	34.33	38.33	-0.05
Volumen (miles accs.)	Todas	150.85	136.19	-1.24	-4.10**	130.83	105.50	-4.97**
	Compras	79.59	66.72	-2.64*	-4.35**	65.86	49.34	-4.38**
	Ventas	71.26	69.47	-0.22	-3.98**	59.48	54.18	-3.97**
Volumen (miles €)	Todas	7,303.09	6,953.25	-0.91	-2.77**	6,228.83	5,855.71	-2.87**
	Compras	3,862.65	3,478.60	-2.23*	-2.82**	3,159.47	2,757.59	-3.68**
	Ventas	3,440.46	3,474.65	0.13	-2.65**	2,841.16	2,915.70	-2.19*
Spread efectivo (%)		0.58	0.87	5.60**	5.70**	0.49	0.71	5.84**

Nota: (**) significativo al 1% y (*) significativo al 5%

Por tanto, se ha comprobado que la mejora en la actividad negociadora provocada por los desdoblamientos, se concentra en un segmento determinado de la negociación: las transacciones de menor tamaño. La mejora en la actividad de negociación de este tipo de transacciones se produce a pesar de los mayores costes de inmediatez que tienen que soportar los inversores tras la ejecución del desdoblamiento.

5. Componentes del spread

El spread es un coste implícito de transacción para los inversores. En el mismo se pueden distinguir tres componentes: procesamiento de órdenes, inventario y selección adversa (Stoll, 1989). Los costes de procesamiento de órdenes están relacionados con el servicio que prestan los oferentes de liquidez (agentes que negocian colocando órdenes límite y creadores de mercado). Los costes de inventario reflejan el coste de oportunidad de estos agentes por mantener una determinada cartera de activos, y el componente de selección adversa se identifica con la compensación que exigen por negociar con inversores potencialmente mejor informados. Los oferentes de liquidez aumentan el componente de selección adversa cuando se incrementa la probabilidad de negociar con agentes mejor informados, lo que ocurre cuando cambia la composición de la negociación, aumentando el porcentaje de negociación informada.

En la literatura de microestructura se asocia inversores pequeños a inversores individuales desinformados, e inversores grandes a inversores que operan en base a información. La evidencia ha corroborado que los inversores informados utilizan órdenes grandes (Easley y O'Hara, 1987) y que el componente de selección adversa es creciente en el tamaño de las transacciones (Brockman y Chung, 1999; Acosta et al., 1999).

Alterando la composición de la negociación los desdoblamientos pueden afectar al componente de selección adversa en el momento de su realización. Caerá si aumentan las transacciones pequeñas, vinculadas a nueva negociación de pequeños inversores desinformados, si paralelamente se mantiene constante, o se reduce, el número transacciones grandes procedentes de agentes informados. Ocurrirá lo contrario, si atraen la atención de los intermediarios y analistas, induciendo también mayor negociación informada (Brennan y Hughes, (1991).

En este apartado se examina el efecto del cambio en la composición de la negociación provocado por el split en la asimetría de información, realizando una descomposición del spread efectivo relativo para el conjunto de la muestra y las tres

categorías de tamaño de las transacciones. De acuerdo con las predicciones de la hipótesis de liquidez, y los resultados de los apartados anteriores, el componente de selección adversa debería ser menor tras la operación para el conjunto de la muestra. Asimismo, si los inversores pequeños operan en base a liquidez, el aumento detectado de las compras pequeñas, debería reducir la asimetría informativa y el coste de selección adversa del spread en este grupo de transacciones, mientras que no cambia o aumenta en las medianas y las grandes¹⁰. El análisis de las relaciones entre los componentes del spread y el tamaño de las transacciones se realiza condicionado al volumen de negociación, construyendo dos carteras en función del volumen medio de negociación en euros en el periodo pre-split. De esta forma se controla la relación negativa entre selección adversa y volumen documentada en la literatura previa (Brockman y Chung, 1999; Acosta et al., 1999).

La estimación de los componentes del spread se efectúa utilizando el método de Lin, Sanger y Booth (1995). Esta metodología supone que el coste de inventario es nulo, por lo que resulta particularmente apropiada para mercados dirigidos por órdenes. La idea fundamental es que el componente de selección adversa afecta al verdadero valor de la acción y el coste de procesamiento de órdenes al precio de transacción. La estimación del componente de selección adversa se realiza a partir del siguiente modelo de regresión:

$$Q_{t+1} - Q_t = \lambda z_t + \varepsilon_{t+1} \quad [3]$$

En esta especificación se utiliza como proxy del verdadero valor del activo Q , el punto medio de la horquilla (en logaritmos), z es el spread efectivo medido como la diferencia entre el precio de transacción (en logaritmos) y Q , y λ es la proporción del spread efectivo que compensa a los oferentes de liquidez por selección adversa. Lin *et al.* (1995) se basan en que una transacción puede revelar información asimétrica, lo que motiva la revisión de los precios *bid* y *ask* en una proporción λ del spread.

El componente de persistencia de órdenes se obtiene estimando la autocorrelación de primer orden del spread efectivo:

$$z_{t+1} = \theta z_t + \eta_{t+1} \quad [4]$$

donde θ es el componente de persistencia. La persistencia de órdenes refleja la posibilidad de que se repita un mismo tipo de transacción; esto es, que a una compra (venta) le siga otra compra (venta). Valores de θ entre 0 y 1 indican una tendencia a la continuidad en las

¹⁰ El aumento de la volatilidad de las rentabilidades es también un indicador de aumento de negociación desinformada.

órdenes del mismo sentido, y un valor nulo que la llegada de órdenes de ambos sentidos se produce de forma aleatoria.

Por último, el componente de procesamiento de órdenes afecta al precio de transacción de la siguiente forma:

$$P_{t+1} - P_t = -\gamma z_t + \mu_{t+1} \quad [5]$$

donde P es el precio de transacción (en logaritmos), $\gamma = 1 - \lambda - \theta$ es el coste de procesamiento de órdenes. Se asume que ε , η y μ son perturbaciones aleatorias normales y no correlacionadas.

Las ecuaciones [3], [4] y [5], se estiman por MCO para cada uno de los activos. A fin de garantizar la significatividad de las estimaciones, se ha exigido disponer de un mínimo de 600 observaciones en cada período (en media, 13 transacciones por día), lo que ha supuesto la exclusión de la muestra de un desdoblamiento adicional. Dado que se asume que el volumen proporciona información acerca del contexto informativo de los activos y que el tamaño de una transacción transmite información al resto de los agentes, la descomposición del spread se presenta siguiendo la clasificación por tamaños empleada en las secciones anteriores condicionada al volumen de negociación.

En la tabla 4 se recogen los resultados obtenidos en la descomposición del spread efectivo en sus distintos componentes. Para cada uno de ellos se muestran las estimaciones realizadas para la muestra completa y la partición de la misma primero en dos grupos de volumen, bajo y alto, y después cada grupo de volumen en tres clases de transacciones en función de su tamaño. En el panel A se presentan los correspondientes al componente de selección adversa. Para la totalidad de la muestra, este componente supone aproximadamente el 30% del spread efectivo, cifra muy similar a la obtenida en otros trabajos realizados en mercados dirigidos por órdenes (Jong, et al., 1996; Brockman y Chung, 1999; Acosta *et al.*, 2000). La división de acciones provoca en este factor una caída del 31.5% del período previo, al 30.5% en el posterior, que no es estadísticamente significativa a niveles habituales con ninguno de los tests utilizados. El riesgo de negociación informada es decreciente en el volumen. Los splits no cambian significativamente el componente de selección adversa de los activos con volumen de negociación bajo. En los de volumen alto su valor cae significativamente de 30% al 27.5% ($t = -2.44$).

Tabla 4. Estimación de los componentes del spread

La estimación de los componentes del spread efectivo relativo (componente de selección adversa se ha realizado aplicando la metodología de Lin *et al.* (1995). La estimación se ha realizado para cada activo por MCO. En la tabla, se reflejan los valores medios en sección cruzada de los distintos componentes para el período previo y posterior al split. El test paramétrico de la *t* y el no paramétrico de Wilcoxon se emplean para contrastar la hipótesis nula de igualdad de los valores medios de cada uno de los componentes en el período pre y post-split. La muestra inicial se desagrega en función del volumen de negociación medio diario durante el periodo previo al anuncio. A su vez, se definen tres grupos en función del tamaño de las transacciones: Pequeñas, aquellas inferiores o iguales a 3,000€; Medianas, entre 3,000.01 y 15,000€; y Grandes, superiores a 15,000.01€. Para garantizar la significatividad de las estimaciones que en cada período se dispusieran de 600 observaciones como mínimo. Para todas las transacciones, los resultados se han obtenido de promediar los valores estimados para una muestra de 45 activos. El test paramétrico de la *t* y el no paramétrico de Wilcoxon contrastan la hipótesis nula de igualdad de los valores medios en los período pre y post-split.

	Antes	Después	Test t	Z-Wilcx.
Panel A: Selección adversa				
Todas	0.315	0.305	-1.21	-1.48
Volumen bajo	0.331	0.336	0.43	0.15
Pequeñas	0.246	0.243	-0.12	-0.53
Medianas	0.303	0.329	1.28	1.33
Grandes	0.443	0.448	0.05	0.45
Volumen alto	0.300	0.275	-2.44*	-2.06*
Pequeñas	0.229	0.192	-2.67*	-2.14*
Medianas	0.234	0.239	0.47	0.63
Grandes	0.393	0.404	0.62	0.99
Panel B: Procesamiento de órdenes				
Todas	0.450	0.430	-1.36	-1.21
Volumen bajo	0.473	0.436	-1.44	-1.28
Pequeñas	0.550	0.526	-0.51	-0.36
Medianas	0.510	0.421	-3.15**	-2.35*
Grandes	0.204	0.299	0.72	0.45
Volumen alto	0.428	0.425	-0.19	-0.37
Pequeñas	0.598	0.550	-1.55	-0.99
Medianas	0.472	0.427	-2.24*	-2.00*
Grandes	0.345	0.383	2.19*	2.26*
Panel C: Persistencia de órdenes				
Todas	0.234	0.264	1.83	1.54
Volumen bajo	0.196	0.228	1.14	0.63
Pequeñas	0.204	0.231	0.47	0.45
Medianas	0.187	0.250	1.56	1.10
Grandes	0.354	0.252	-4.02	-1.34
Volumen alto	0.272	0.300	1.59	1.48
Pequeñas	0.173	0.258	2.27*	1.79
Medianas	0.294	0.334	1.70	1.54
Grandes	0.263	0.214	-2.52*	-2.29*

Nota: (**) significativo al 1% y (*) significativo al 5%

Atendiendo a la clasificación de la muestra en función del tamaño de las transacciones, se observa que, condicionado al volumen, el porcentaje promedio que representa el componente de selección adversa crece uniformemente con el tamaño de las transacciones, independientemente de que se considere el período previo o posterior al split. A mayor tamaño de las transacciones mayor probabilidad de negociación informada. En los dos grupos de volumen el componente de selección adversa cae en las transacciones de tamaño pequeño y aumenta en las medianas y grandes. No obstante, sólo es estadísticamente significativa la reducción en las transacciones pequeñas del grupo de volumen elevado, donde cae del 22.9% al 19.2% ($t = -2.67$).

En el panel B de la tabla 4 se presentan los resultados de la estimación del componente de procesamiento de órdenes. Para el conjunto de la muestra este componente disminuye del 45 al 43% tras la ejecución de la operación, aunque el cambio carece de significación estadística con el test paramétrico ($t = -1.36$, $p = 0.19$) y no paramétrico ($Z = -1.21$, $p = 0.23$). En consistencia con su carácter de costes fijos, los costes de procesamiento decrecen uniformemente con el volumen y con el tamaño de las transacciones. Con el split se reducen los costes de procesamiento de las órdenes pequeñas y medianas y aumenta el de las grandes, en ambos grupos de volumen. La reducción es significativamente distinta de cero en las medianas de bajo volumen, del 51% al 42.1% ($t = -3.15$) y de volumen alto, del 47.2% al 42.7% ($t = -2.24$). Por el contrario, este componente aumenta significativamente en las transacciones grandes de la cartera de volumen elevado, que pasa del 34.5% al 38.3% ($t = 2.19$).

Finalmente, el componente de persistencia de órdenes se presenta en el panel C de la tabla 4. Para la totalidad de la muestra experimenta un aumento insignificante del 23.4 al 26.4%. Se observa que este componente está positivamente asociado al volumen, pero que su relación con el tamaño de las transacciones no es uniforme. Con el desdoblamiento su peso relativo aumenta en las transacciones pequeñas y medianas, reduciéndose en las grandes. Los cambios significativos, sin embargo, sólo se dan en las acciones de volumen alto en las transacciones de tamaño pequeño y grande. En las primeras salta del 17.3% al 25.8% ($t = 2.27$) y en las grandes cae del 26.3% al 21.4% ($t = -2.52$). Estos valores indican que, con anterioridad a la división de acciones, la tendencia a la repetición de una orden del mismo sentido era mayor en las transacciones grandes, pero la probabilidad de que esto ocurra después del split es menor en este grupo de transacciones, que en las restantes. Especialmente en las acciones de elevado volumen de negociación.

En suma, para el conjunto de la muestra, el incremento en las transacciones pequeñas, no se traduce en una reducción de la asimetría de información en la muestra completa, dada la caída insignificante del componente de selección adversa del spread. La

bajada significativa de este componente en las transacciones pequeñas de volumen alto, significa que la correspondencia entre transacciones pequeñas e inversores desinformados es adecuada, y que estos inversores podrían estar evitando entrar en aquellas acciones desdobladas con alto riesgo de negociación informada. La magnitud de la caída en el componente de selección adversa en las transacciones pequeñas se ve compensada por el aumento no significativo en las medianas y grandes.

6. Estrategias de introducción de órdenes.

La hipótesis del tick relativo óptimo es una versión modificada de la hipótesis de liquidez, en la que se trata de explicar el comportamiento paradójico observado en los pequeños inversores, que intensifican sus compras pese al aumento de costes de transacción medidos por el spread relativo (Angel, 1997). Según esta hipótesis un split tiene el mismo efecto que un aumento de la variación mínima en el precio de un activo: hace más rentable ofrecer liquidez al aumentar los ingresos y reducir los costes de esta actividad.

En un mercado dirigido por precios, los ingresos superiores provienen de las mayores comisiones que perciben los especialistas y de la mayor amplitud del spread mínimo cotizado. En los mercados dirigidos por órdenes, de los mayores ingresos que percibe el vendedor con órdenes límite, que puede vender a un precio más alto como consecuencia del ensanchamiento del spread, y del menor precio que paga el comprador con órdenes límite por el mismo motivo. La reducción de costes en ambos casos se debería a la disminución de errores, a las facilidades para acordar el precio de las transacciones, así como a los mayores incentivos a exponer órdenes límite a las mejores cotizaciones. En concreto, los inversores pequeños desinformados pueden elegir entre órdenes límite o de mercado, dependiendo de sus necesidades de liquidez. Operando con órdenes de mercado soportan completo el mayor spread post-split. Usando órdenes límite pueden evitar parte de este aumento. Esta reducción de costes de transacción, pese al incremento observado del spread, dota de racionalidad a la entrada de nuevos accionistas desinformados de tamaño pequeño y a que los agentes de este tipo que negociaban con órdenes de mercado pasen a hacerlo con órdenes límite¹¹. Asimismo, según Harris (1997), cuanto mayor es el tick proporcional al precio, mayores son los incentivos para que los inversores mantengan

¹¹ La elección entre órdenes ejecutables inmediatamente o no, es un trade-off entre inmediatez y costes de transacción. Si buscan inmediatez introducirán órdenes de ejecución instantánea, pero si quieren evitar los costes que representa la horquilla, se decantarán por utilizar órdenes límite que se acumulan en el libro.

durante más tiempo sus órdenes en el libro, provocando una menor frecuencia en las cancelaciones de órdenes. Los grandes inversores informados, por el contrario, siempre preferirán colocar órdenes de mercado para obtener los beneficios de sus potenciales ventajas informativas.

De los argumentos anteriores se derivan dos predicciones que podemos comprobar a partir de nuestros datos: primera que la proporción de órdenes límite debe aumentar tras el split. Segunda, que la cancelación de órdenes debe ser menor tras el split.

En el mercado continuo español los inversores pueden introducir fundamentalmente dos tipos de órdenes: límite y de mercado. En general, las órdenes de mercado son para ejecución inmediata. No obstante, si su tamaño es mayor que la profundidad existente a las mejores cotizaciones, se ejecuta parcialmente, transformándose la diferencia en una orden límite al precio de transacción. Dado que las reglas de negociación vigentes en el periodo de análisis, no permitían a las órdenes de mercado barrer el libro, la única forma de asegurar la ejecución inmediata y completa de una propuesta, consistía en introducir órdenes límite con un precio peor que la mejor cotización del otro lado del mercado. La utilización de este tipo de órdenes refleja así una mayor impaciencia por parte del inversor.

En los datos del SIBE no se pueden identificar directamente las órdenes límite y de mercado, por lo que para analizar los cambios en la distribución de los distintos tipos de órdenes, se han clasificado todas las órdenes de compra y venta en seis categorías diferentes, en función de su grado de agresividad, utilizando el método propuesto por Biais et al. (1995). La agresividad de una orden se infiere comparando su precio y tamaño con los existentes al bid y al ask en el libro de órdenes. En la clasificación se tiene en cuenta el tamaño inicialmente introducido de la orden, aunque esta no fuera ejecutada en su totalidad.

La primera categoría incluye las órdenes de compra (venta) agresivas con precio mayor (menor) que el mejor ask (bid) y tamaño que excede la profundidad a este nivel. A la categoría 2 se asignan las órdenes de compra (venta) con precio igual al ask (bid) y tamaño igual o superior a la profundidad al primer nivel. En la categoría 3 se integran las órdenes de compra (venta) con precio idéntico al ask (bid) y tamaño inferior al número de títulos aparcados a la mejor cotización del otro lado. Las órdenes de estas tres categorías provocan una o varias transacciones inmediatas, ejecutándose total o parcialmente. Las de la categoría 1 ascienden (descienden) varios niveles de libro, las de la 2 consumen la profundidad existente al primer nivel, mientras que las de la clase 3 no la agotan. Las dos categorías siguientes recogen las propuestas que no producen transacciones inmediatas. En la categoría 4 se incluyen las órdenes límite con precio situado entre los mejores bid y ask

vigentes. Las órdenes límite de compra (venta) con precios idénticos al bid (ask) se asignan a la categoría 5. La sexta categoría se dedica a las cancelaciones de órdenes. El orden de las categorías refleja el grado de agresividad de las órdenes. Las propuestas de transacción inmediata (categorías 1 a 3) son más agresivas que las que no provocan negociación instantánea (categorías 4 y 5)¹².

De cada título se ha obtenido el porcentaje que representan diariamente las órdenes de cada categoría con respecto al total de las órdenes introducidas. Posteriormente, se ha obtenido la media de los porcentajes diarios en cada período. El test de la *t* y el de Wilcoxon se utilizan para analizar la significatividad de las diferencias de medias entre ambos períodos.

Tabla 5. Frecuencia de los distintos tipos de órdenes en función de su agresividad.

La clasificación de las órdenes en función del grado de agresividad se ha realizado utilizando el esquema propuesto por Biais *et al.* (1995). Se obtiene para cada día los el porcentaje de cada categoría en el total de las órdenes. Posteriormente, se obtiene la media de los valores diarios. En la tabla aparece reflejado la media en sección cruzada de los 46 títulos en cada período. Los test de significación son el test de la *t* para diferencias de medias y el test de Wilcoxon.

	Frecuencias relativas (en %)			
	Antes	Después	Test t	Z Wilcx.
Órdenes de compra				
(1) Precio orden > <i>ask</i> tamaño orden > profundidad al <i>ask</i>	2.08	1.87	-3.01**	-2.76**
(2) Precio orden = <i>ask</i> tamaño orden >= profundidad al <i>ask</i>	7.73	7.13	-3.15**	-3.17**
(3) Precio orden = <i>ask</i> tamaño orden < profundidad al <i>ask</i>	21.11	24.14	3.27**	3.03**
Órdenes de compra con ejecución inmediata	30.92	33.14	2.58*	2.32*
(4) <i>bid</i> < precio orden < <i>ask</i>	10.25	9.38	-2.22*	-2.23*
(5) precio orden = <i>bid</i>	6.92	7.51	2.55*	2.27*
Órdenes de compra sin ejecución inmediata	17.17	16.89	-0.72	-0.34
(6) cancelaciones.	3.06	3.19	1.00	0.75
Total órdenes de compra	51.15	53.22		
Órdenes de venta				
(1) Precio orden < <i>bid</i> tamaño orden > profundidad al <i>bid</i>	2.06	2.05	-0.13	0.07
(2) Precio orden = <i>bid</i> tamaño orden >= profundidad al <i>bid</i>	7.59	7.55	-0.24	-0.10
(3) Precio orden = <i>bid</i> tamaño orden < profundidad al <i>bid</i>	19.25	16.68	-4.02**	-3.58**
Órdenes de venta con ejecución inmediata	28.90	26.28	-4.05**	-3.62**
(4) <i>bid</i> < precio orden < <i>ask</i>	9.69	9.18	-1.20	-1.74
(5) precio orden = <i>ask</i>	7.25	7.99	3.61**	3.12**
Órdenes de venta sin ejecución inmediata	16.94	17.17	0.43	0.30
(6) cancelaciones.	3.01	3.42	3.19**	2.88**
Total órdenes de venta	48.85	46.87		

Nota: (**) significativo al 1% y (*) significativo al 5%

¹² Las categorías 1 a 3 equivalen a las órdenes de mercado del mercado americano y las categorías 4 a 5, a las órdenes límite no ejecutadas.

En la tabla 5 se recoge la distribución en sección cruzada de los diferentes tipos de órdenes según que su sentido sea comprador o vendedor, antes y después de la operación de desdoblamiento. Se puede observar un claro predominio de las órdenes de compra, que aumenta después del split, pasando del 51.1% al 53.2%. En las compras, son las negociadas instantáneamente las que dominan en ambos intervalos. Con el split aumentan significativamente del 30.9 al 33.1% ($t = 2.58$, $p = 0.01$). No obstante, se aprecia en las mismas que los agentes tienden a utilizar órdenes menos agresivas, dada la reducción significativa en las categorías 1 y 2 de precio superior al ask existente y ejecución completa o parcial, y el aumento estadísticamente significativo al 1% en la categoría 3, con precio igual al ask y ejecución completa. No se advierten cambios estadísticamente significativos en el porcentaje que representan las órdenes de compra no ejecutadas de forma inmediata. En estas, sin embargo, se aprecia un menor peso de las propuestas introducidas en la categoría 4, con precios dentro de la horquilla, estadísticamente significativa al 1%, y un aumento en la frecuencia relativa de las órdenes límite de compra al mejor precio de las propuestas compradoras acumuladas en el libro (categoría 5), estadísticamente significativo también al 1%, con independencia del test considerado. El incremento en la categoría 5, puede estar relacionado con la disminución en la profundidad de nivel uno observada tras los splits (véase epígrafe 3), dado que si la cantidad a este nivel es pequeña, es lógico que se coloquen más órdenes límite al mejor precio que órdenes que mejoren esa cotización¹³.

En las ventas se reducen las propuestas de ejecución instantánea sin que aumenten significativamente las no ejecutables. El peso relativo de las propuestas vendedoras ejecutadas inicialmente cae del 28.9 al 26.2% ($t = -4.05$, $p = 0.00$). No se aprecia que los agentes tiendan a utilizar órdenes menos agresivas, dado que cae la categoría 3, sin que aumenten las más ofensivas. En las propuestas vendedoras no ejecutables de forma inmediata, se observa la misma tendencia que en las compradoras: aumento en la frecuencia relativa de las órdenes límite de venta al mejor precio de las propuestas vendedoras acumuladas en el libro (categoría 5), estadísticamente significativo también al 1%, con independencia del test considerado. No se aprecian cambios significativos en las cancelaciones de órdenes compradoras o vendedoras.

¹³ Una orden al mejor precio no consigue prioridad temporal, pero cabe esperar que sea ejecutada a un precio relativamente bueno después de un período corto de tiempo. Los inversores se enfrentan a un tradeoff entre probabilidad de ejecución y precio: cuando la profundidad a las cotizaciones es grande, la probabilidad de ejecución de nuevas órdenes al mejor precio es menor (su prioridad temporal es inferior). De esta forma se obtiene una mayor probabilidad de ejecución, a costa de un precio de ejecución menos favorable, colocando una orden mejorando el precio (Biais et al., 1995).

Por tanto, la mayor utilización de órdenes de compra ejecutables pone de manifiesto que los inversores desean adquirir los títulos desdoblados a pesar de los mayores costes de transacción que supone una horquilla relativa más amplia. Por el contrario, se observa una menor disposición a la venta de títulos, dado que se reduce significativamente la colocación de órdenes de venta con ejecución inmediata, fundamentalmente por la disminución de las de tamaño inferior a la profundidad disponible.

En todo caso, los splits no producen grandes variaciones en la estrategia de introducción de órdenes de los inversores, dado que los cambios reflejados en la tabla 5, aunque estadísticamente significativos, son de pequeña magnitud. Los resultados obtenidos no parecen apoyar que los inversores pequeños traten de evitar parte del incremento del spread efectivo negociando con órdenes límite y, por tanto, son contrarios a los postulados de la hipótesis del tick relativo óptimo.

7. Preferencias por precios bajos.

En esta sección vamos a analizar si son los precios inferiores tras el split lo que atrae a los pequeños inversores. La idea es que estos inversores podrían revelar en sus negociaciones sus preferencias por precios. Una forma de aproximarlas es analizando los cambios en la liquidez inducidos por los splits en activos de distinto nivel de precios. Si la hipótesis de preferencias irracionales por precios bajos es cierta, la mejora en la liquidez se debería observar en las transacciones pequeñas realizadas con los activos a los que el desdoblamiento sitúa en un nivel de precios más bajos.

En esta línea, Angel (1997) ha detectado mejoras de la liquidez en las transacciones pequeñas de acciones de precio bajo, y Fernando *et al.* (1997) encuentran preferencias por precios bajos en los fondos de inversión, donde no intervienen consideraciones de costes y la liquidez la garantizan las propias gestoras de los fondos.

Para analizar las preferencias por precios bajos hacemos una segunda partición de los tres tipos de transacciones por tamaño en dos grupos, en función de que la cotización media diaria sea superior o inferior al precio medio del mercado (aproximadamente 35 €, el día anterior al anuncio de la operación). Al primer grupo, de cambio de precio, se asignan los activos con precio alto antes del split y bajo después del mismo. El segundo grupo, de mantenimiento de precio, está formado por las acciones que mantienen después del split el nivel alto o bajo que tenían previamente. La tabla 6 describe la clasificación

efectuada. El primer grupo, de cambio de nivel de precios, está formado por 26 activos. El segundo grupo, de mantenimiento del nivel de precios, consta de 20 acciones.

Tabla 6. Clasificación de las acciones en función del precio relativo pre y post-split

En esta tabla se han clasificado las acciones que han realizado desdoblamientos en diferentes clases en función del precio medio del mercado el día anterior al anuncio split (aproximadamente de 35€). La clasificación se ha realizado antes y después del split.

Precio pre-split	Precio Post-split						Suma filas
	[0-5)	[5-15)	[15-25)	[25-35)	[35-45)	[45-55)	
[5-15)	2	1					3
[15-25)		1					1
[25-35)		8	2				10
[35-45)		3		1			4
[45-55)		2	2	2	2		8
[55-65)		1	4	1			6
[65-75)			1				1
[75-85)			2				2
[85-95)			1	3		1	5
[95-105)		1					1
[105,+)			1	1	1	2	5
Suma columnas	2	17	13	8	3	3	46

Para cada grupo se calculan los promedios diarios de la frecuencia de negociación, volumen en número de acciones y valor efectivo negociado antes y después del split, y se contrasta la hipótesis nula de diferencia de medias en ambos intervalos con los tests paramétrico y no paramétrico de las secciones anteriores. Cabe esperar que los mayores incrementos en la actividad negociadora se produzcan en los títulos que, gracias al split, reducen su precio, colocándolo en un nivel inferior. No se anticipan cambios significativos en los activos del segundo grupo, puesto que los inversores pequeños ya negociaban con los activos que previamente tenían precios bajos, y seguirán considerando poco atractivos los títulos cuya cotización continua siendo alta a pesar del cambio de nominal.

Los paneles A, B y C de la tabla 7 muestran las medianas pre y post-split de las transacciones de los tamaños pequeño, mediano y grande, en los grupos cambio y mantenimiento del nivel de precios, respectivamente. En el panel A correspondiente a las transacciones pequeñas, se observa una mejora significativa de la liquidez de los activos con precio alto antes y bajo después del split, pero no en las restantes. La frecuencia, el volumen y el valor de negociación experimentan fuertes incrementos, estadísticamente significativos en todos los casos, de un 106, 168 y 106%, respectivamente. La mayor actividad negociadora se da fundamentalmente en el lado de las compras, cuya mediana aumenta significativamente. La modificación en las ventas es insignificante desde un punto de vista estadístico en el caso del volumen, y significativa a niveles del 5% o mayor, en el

caso de la frecuencia y valor negociado, sólo con el test no paramétrico. Se observa que los splits no afectan significativamente a la liquidez de las transacciones pequeñas de las acciones que mantienen el nivel de precios de las acciones, si se exceptúa la frecuencia de negociación del lado comprador, que es significativa con el test no paramétrico a un nivel del 5%.

Tabla 7. Actividad de negociación de las transacciones clasificadas por tamaño y precio relativo

En esta tabla las transacciones de tamaño pequeño, mediano y grande se clasifican en dos grupos: las realizadas con acciones que cambian de nivel relativo de precio y las de aquellas que no cambian. El precio de referencia para esta clasificación es el precio medio del mercado el día anterior al anuncio del desdoblamiento de aproximadamente 35€. Los valores recogidos en esta tabla son las medias en sección cruzada. El valor de cada acción es la media (mediana) de los valores diarios correspondientes al período pre-split y post-split. Volumen, miles de acciones negociadas cada día (ajustada por el split); Valor de negociación, importe efectivo negociado cada día (en euros.); Frecuencia, número de transacciones realizadas cada día. El test paramétrico de la *t* y el no paramétrico de Wilcoxon se emplean para contrastar la hipótesis nula de igualdad de los valores medios (medianas) de cada una de las variables en el período pre y post-split.

	Cambian nivel precios						Mantienen nivel de precios					
	Media		T	Mediana		Z	Media		t	Mediana		Z
	Antes	Después		Antes	Después		Antes	Después		Antes	Después	
Panel A: Transacciones pequeñas (<3,000€)												
Frecuencia												
Todas	49.94	128.38	2.40*	46.15	95.11	2.69**	47.48	48.67	0.32	39.55	44.60	1.10
Compras	26.23	89.41	2.20*	23.00	61.73	3.31**	25.94	31.95	1.79	19.20	28.80	2.51*
Ventas	23.71	38.97	1.50	21.92	32.38	1.55	21.54	16.72	-1.55	19.60	14.60	-1.09
Volumen (miles #)												
Todas	1.33	3.09	1.71	1.21	2.09	2.58*	2.67	2.32	-1.37	2.20	1.98	0.11
Compras	0.72	2.26	1.57	0.65	1.40	2.91**	1.53	1.52	-0.17	1.13	1.32	2.17*
Ventas	0.60	0.82	1.43	0.54	0.63	0.73	1.14	0.79	-1.77	1.02	0.67	-0.81
Volumen (miles €)												
Todas	77.81	195.56	2.48	70.06	144.57	2.83*	72.17	68.84	-0.45	57.97	62.62	0.78
Compras	42.22	137.74	2.23	37.34	94.81	3.06*	42.32	45.57	0.88	29.83	40.74	1.87
Ventas	34.87	57.81	1.54	31.35	46.01	1.64	29.85	23.27	-1.41	26.17	19.74	-1.08
Panel B: Transacciones medianas (entre 3,000.01 y 15,000€)												
Frecuencia												
Todas	76.55	138.55	2.75*	70.65	115.65	3.03**	62.66	63.92	0.30	55.90	59.15	0.39
Compras	40.68	85.83	2.26*	36.11	68.11	2.76**	34.15	35.55	0.79	26.85	31.85	0.98
Ventas	35.87	52.72	3.71**	31.81	45.88	3.23**	28.50	28.37	-0.05	25.55	24.90	-0.56
Volumen (miles #)												
Todas	9.92	16.69	1.74	9.18	12.88	2.63**	15.35	14.05	-1.06	13.51	12.55	-1.04
Compras	5.24	10.42	1.51	4.58	7.36	2.35*	8.22	7.76	-1.38	6.71	6.77	-0.97
Ventas	4.67	6.27	2.72*	4.25	5.10	1.76	7.12	6.29	-0.89	5.96	5.49	-1.17
Volumen (miles €)												
Todas	579.03	999.60	2.63*	538.34	840.31	2.91**	465.08	462.19	-0.08	412.73	431.31	0.15
Compras	305.81	609.54	2.20*	269.42	481.18	2.76**	250.22	253.94	0.24	201.09	223.51	0.15
Ventas	273.22	390.06	3.52**	247.43	341.14	2.78**	214.86	208.25	-0.28	191.49	182.49	-0.60
Panel C: Transacciones grandes (superiores a 15,000€)												
Frecuencia												
Todas	94.64	112.57	1.20	90.15	102.35	-0.31	61.84	60.15	-0.37	55.30	55.95	-0.81
Compras	50.59	59.36	1.02	46.73	51.88	-0.65	32.66	30.20	-1.02	28.15	26.30	-1.42
Ventas	44.05	53.21	1.37	41.00	46.11	-0.10	29.17	29.94	0.27	25.50	28.20	-0.06
Volumen (miles #)												
Todas	171.24	151.69	-1.00	153.45	117.50	-3.52**	124.34	116.04	-0.82	101.43	89.90	-3.73**
Compras	91.68	74.35	-2.10*	67.53	78.49	-3.62**	63.87	56.79	-2.27*	49.43	39.94	-2.53*
Ventas	79.56	77.33	-0.18	68.22	58.88	-2.98**	60.47	59.24	-0.12	48.12	48.06	-2.72**
Volumen (miles €)												
Todas	9,314.66	9,027.30	-0.45	8,152.88	7,688.30	-1.66	4,688.04	4,256.98	-1.36	3,727.56	3,473.34	-2.65**
Compras	4,990.84	4,543.11	-1.55	4,177.67	3,613.79	-3.01**	2,396.00	2,094.73	-2.20*	1,835.81	1,644.52	-1.92
Ventas	4,323.82	4,484.19	0.39	3,738.73	3,787.31	-1.59	2,292.04	2,162.25	-0.44	1,674.33	1,782.59	-1.63

Nota: (**) significativo al 1% y (*) significativo al 5%

El panel B muestra las medias y medianas diarias de la frecuencia, volumen y valor efectivo de los dos grupos de precios en el caso de las transacciones de tamaño intermedio. Al igual que en las transacciones pequeñas, se observa un incremento de la actividad en los splits que colocan el precio en un rango inferior, aunque en este caso, su magnitud es menor, del 63, 40 y 56%, en la frecuencia, volumen y valor medio de negociación, respectivamente. No obstante, a diferencia de lo que sucedía en la categoría anterior, los incrementos se producen tanto en las compras como en las ventas. No se detectan cambios estadísticamente significativos en las transacciones de tamaño mediano del grupo de activos que mantienen su nivel de precios.

Los grupos de las transacciones de tamaño grande del panel C, presentan un comportamiento claramente diferente. Mientras que la frecuencia diaria no se modifica en los dos grupos, el número de acciones negociadas se reduce de forma significativa, especialmente en las compras. Los mayores descensos se producen en el que grupo de acciones cuyo precio no cambia de nivel relativo. Esto da lugar a una reducción significativa en los importes medios negociados en este segmento de la negociación.

En síntesis la actividad de negociación mejora básicamente en las acciones cuyo precio pasa de relativamente alto a bajo, y empeora en las acciones cuyo precio mantiene su nivel relativo. En las primeras dominan las compras y en las últimas se ven afectados de manera aproximadamente similar ambos sentidos de la negociación. Esta evidencia es consistente con la idea de que los pequeños inversores operando con transacciones pequeñas, prefieren activos de precio bajo, a pesar de los mayores costes de transacción.

8. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado el efecto de los splits en la negociación de las acciones del mercado de capitales español, utilizando datos intradiarios de una muestra de 46 desdoblamientos durante el período 1997-1999. Se han examinado los cambios en la liquidez, en la composición de la negociación, en el contexto informativo de los títulos y en la estrategia de negociación de órdenes, a fin de contrastar las versiones del tick relativo óptimo de la hipótesis de liquidez y de preferencias irracionales.

Para el conjunto de la muestra se ha detectado una reducción de la profundidad y un aumento simultáneo de los costes de inmediatez, incompatible con una mejora de la liquidez. Desagregando la muestra en función del tamaño de las transacciones medido en valor efectivo, se ha constatado una mejora significativa de la actividad de negociación en

las transacciones de menor tamaño, atribuibles a los pequeños inversores, sin que se aprecien cambios relevantes en las de elevado tamaño, vinculadas a los grandes inversores. Asimismo, se ha detectado un cambio en la dirección de la negociación con predominio de las compras pequeñas. El aumento observado de las transacciones pequeñas, y el incremento de la volatilidad de las rentabilidades diarias, sugiere que los splits provocan un aumento en la actividad negociadora por parte de pequeños inversores desinformados. Sin embargo, en la descomposición realizada del spread, el componente de selección adversa no se reduce significativamente para el conjunto de la muestra. La disminución estadísticamente significativa observada en las transacciones pequeñas de las acciones de volumen alto, sugiere que los inversores desinformados evitan entrar en las aquellas acciones desdobladas con mayor riesgo de negociación informada.

En contra de lo esperado, al clasificar las órdenes en función de su grado de agresividad se ha detectado un aumento de las órdenes de compra ejecutadas inmediatamente, especialmente las menos agresivas con precio más próximo al ask vigente, por lo que los pequeños inversores no parecen estar utilizando órdenes límite para evitar parcialmente el incremento del spread efectivo.

En una segunda segmentación de cada clase de tamaño de transacción en dos grupos en función del precio relativo del activo, se han encontrado incrementos significativos de negociación en las transacciones pequeñas de las acciones cuyo precio cae como consecuencia del split y una reducción en las transacciones del mismo tamaño en las acciones cuyo precio se mantiene en el mismo nivel de precios. Por tanto, nuestra evidencia es consistente con la hipótesis de preferencias por precios bajos. En el mercado español, los splits podrían estar creando un efecto clientela, fomentando la demanda de los títulos desdoblados por parte de los pequeños inversores, a pesar de los mayores costes de inmediatez tras la ejecución de estas operaciones.

APENDICE A: Muestra de splits

Código	Nombre Sociedad	Proporción	Fecha ex split
VID	Vidrala	2 x 1	97-05-12
SAN	Banco Santander	3 x 1	97-06-09
BBV	Banco Bilbao Vizcaya	3 x 1	97-07-21
BKT	Bankinter	3 x 1	97-07-21
CTG	Gas Natural	4 x 1	97-07-21
ELE	Endesa	4 x 1	97-07-24
CPF	Campofrío	2 x 1	97-07-29
POP	Banco Popular	4 x 1	97-09-08
BCH	Banco Central Hispano	2 x 1	97-10-13
FCC	Fomento de Construcciones y Contratas	4 x 1	97-10-20
CTF	Cortefiel	2 x 1	97-12-18
ZOT	Zardoya Otis	5 x 1	98-02-16
PAS	Banco Pastor	2 x 1	98-05-11
TPZ	Tele Pizza	20 x 1	98-05-18
VID	Vidrala	3 x 1	98-05-18
MVC	Metrovacesa	2 x 1	98-06-08
ARG	Argentaria	4 x 1	98-06-29
CPL	Cementos Portland	2 x 1	98-06-29
NEA	Nicolás Correa	5 x 1	98-06-29
ACX	Acerinox	5 x 1	98-07-06
BBV	Banco Bilbao Vizcaya	3 x 1	98-07-13
BKT	Bankinter	2 x 1	98-07-20
CPF	Campofrío	3 x 1	98-07-20
VAL	Vallehermoso	3 x 1	98-07-20
ABG	Abengoa	3 x 1	98-07-27
BYB	Bodegas y Bebidas	4 x 1	98-07-27
FAE	F.A..E.S.	4 x 1	98-07-27
BCH	Banco Central Hispano	3 x 1	98-08-03
UPL	Unipapel	2 x 1	98-09-14
VDR	Portland Valderrivas	3 x 1	98-09-14
DRC	Grupo Dragados	3 x 1	99-05-31
CAN	Hidrocantábrico	3 x 1	99-06-23
ZRG	Banco Zaragozano	3 x 1	99-07-01
CEP	Cepsa	3 x 1	99-07-12
CTG	Gas Natural	3 x 1	99-07-12
NEA	Nicolás Correa	2 x 1	99-07-12
AGS	Aguas de Barcelona	3 x 1	99-07-19
ALB	Corporación Financiera Alba	6 x 1	99-07-19
URB	Inmobiliaria Urbis	2 x 1	99-08-02
ASA	Tavex Algodonera	3 x 1	99-08-04
AZK	Azkoyen	2 x 1	99-08-06
SOL	Sol Meliá	3 x 1	99-08-09
RAD	Radiotrónica	3 x 1	99-09-03
ZOT	Zardoya Otis	2 x 1	99-09-10
AMP	Amper	2 x 1	99-09-27
FCC	Fomento de Construcciones y Contratas	2 x 1	99-09-30

APÉNDICE B: Medidas ponderadas de liquidez

<i>Spread</i> cotizado ponderado por tiempo	$\frac{\sum_{j=1}^l (Ask_j - Bid_j) T_j}{\sum_{j=1}^l T_j}$	<p>l es el número de cotizaciones registradas durante el día. T_i representa el tiempo (en segundos) que transcurre hasta que una nueva cotización es observada.</p>
<i>Spread</i> relativo ponderado por tiempo	$\frac{\sum_{j=1}^l \left[\frac{Ask_j - Bid_j}{(Ask_j + Bid_j) / 2} \right] T_j}{\sum_{j=1}^l T_j}$	<p>Las mismas especificaciones que para el <i>spread</i> cotizado.</p>
<i>Spread</i> efectivo ponderado por volumen	$\frac{2 \sum_{i=1}^r P_i - m_i \cdot Vol_i}{\sum_{i=1}^r Vol_i}$	<p>r es el número de transacciones realizadas en un día. P_i es el precio marginal de la transacción i. Vol_i es el número de acciones negociadas en la transacción i-ésima. m_i es el valor medio de la horquilla vigente en el instante inmediatamente anterior a la transacción.</p>
<i>Spread</i> efectivo relativo ponderado por volumen	$\frac{2 \sum_{i=1}^r \frac{ P_i - m_i }{m_i} \cdot Vol_i}{\sum_{i=1}^r Vol_i}$	<p>Las mismas especificaciones que para el <i>spread</i> efectivo</p>
Profundidad en acciones (unidades monetarias) ponderada por tiempo.	$\frac{\sum_{j=1}^l (ProfAsk_j - ProfBid_j) T_j}{\sum_{j=1}^l T_j}$	<p><i>ProfAsk</i> (<i>ProfBid</i>) es el número (valor) de las acciones aparcadas al mejor precio vendedor (comprador). El resto de especificaciones son las mismas que para el <i>spread</i> cotizado.</p>
Índice de Calidad ponderado por tiempo.	$\frac{\sum_{j=1}^l IC_j \cdot T_j}{\sum_{j=1}^l T_j}$	<p>IC es el valor del índice de calidad. Las especificaciones son iguales que para el <i>spread</i> cotizado.</p>

Referencias Bibliográficas

- Acosta, J., Osorno M., Rodríguez, M. (2000) Los costes de selección adversa en el mercado bursátil español, VIII Foro de Finanzas, Madrid.
- Amihud, Y., Mendelson, H. (1986) Asset pricing and bid ask spread. *Journal of Financial Economics* 17: 223-249.
- Angel, J. (1997) Tick size, share prices, and stock splits. *Journal of Finance* 52: 655-681.
- Angel, J., Brooks, R., Mathew, P. (1997) When-Issued shares, small traders, and the variance of returns around stock splits. *Working Paper*, Georgetown University.
- Arnold, T., Lipson, M. (1997) Tick size and limit order execution: An examination of stock splits. *Working Paper*, University of Georgia.
- Biais, B., Hillion, P., Spatt, C. (1995) An empirical analysis of the limit order book and the order flow in the Paris Bourse. *Journal of Finance* 50: 1655-1689.
- Black, F. (1986) Noise. *Journal of Finance* 41: 529-543.
- Breen, W., Hodrick, L., Korajczyk, R. (2002) Predicting equity illiquidity. *Management Science* 48: 470-483.
- Brennan, M., Copeland, T. (1988) Stock splits, stock prices, and transaction costs. *Journal of Financial Economics* 22: 83-101.
- Brockman, P., Chung, D. (1999) Bid-ask spread components in an order-driven environment. *Journal of Financial Research* 22: 227-246.
- Conroy, R., Harris, R., Benet, R. (1990) The effects of stock splits on bid-ask spreads. *Journal of Finance* 45: 1285-1295.
- Copeland, T. (1979) Liquidity changes following stock splits. *Journal of Finance* 34: 115-141.
- Defeo, V., Jain, P. (1991) Stock splits: Price per share and trading volume. *Advances in Quantitative Analysis of Finance and Accounting* 1: 1-21.
- Dennis, P., Strickland, D. (1998) The effect of stock splits on liquidity: Evidence from shareholder ownership composition. *Working paper*, Ohio State University
- Desai, A., Nimalendran, M., Venkataraman, S. (1998) Changes in trading activity following stock splits and their effect on volatility and the adverse-information component of the bid-ask spread. *Journal of Financial Research* 21: 159-183.
- Dubofsky, D. (1991) Volatility increases subsequent to NYSE and AMEX stock splits. *Journal of Finance* 46: 421-431.

- Easley, D., O'Hara, M. (1987) Price, trade size and information in securities markets. *Journal of Financial Economics* 19: 69-90
- Easley, D., O'Hara, M., Saar, G. (2001) How stock splits affect trading: A microstructure approach. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 36: 25-51.
- Fernando, C., Krishnamurthy, S., Spindt, P. (1999) Is share price related to marketability?. Evidence from mutual fund share splits. *Financial Management* 28(3): 54-67.
- Ferris, S., Hwang, C., Sarin, A. (1995) A microstructure examination of trading activity following stock splits. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 5: 27-41.
- Gómez Sala, J.C. (2001) Rentabilidad y liquidez alrededor de la fecha de desdoblamiento de las acciones. *Investigaciones Económicas* 25: 171-202.
- Gray, S., Smith, T., Whaley, R. (1996) Stock splits: Implications for models of the bid/ask spread. *Working Paper*, Duke University.
- Grinblatt, M., Masulis, R., Titman, S. (1984) The valuation effects of stock splits and stock dividends. *Journal of Financial Economics* 13: 461-490.
- Harris, L. (1997) Decimalization: A review of the arguments and evidence. *Working paper*, University of Southern California.
- Huang, R., Stoll, H. (1996) Dealer versus auction markets: A paired comparison of execution costs on NASDAQ and the NYSE. *Journal of Financial Economics* 41: 313-357.
- Jong, F., Numan, T., Roell, A. (1996) Price effects of trading and components of the bid-ask spread on the Paris Bourse. *Journal of Empirical Finance* 3: 193-213.
- Koski, J. (1998) Measurement effects and the variance of returns after stock splits and stock dividends. *Review of Financial Studies* 11: 143-162.
- Kryzanowski, L., Zhang, H. (1996) Trading patterns of small and large traders around stock split ex-dates. *Journal of Financial Research* 19: 75-90.
- Kyle, A.S. (1985) Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53: 1315-1335.
- Lakonishok, J., Lev, B. (1987) Stock Splits and Stock Dividends: Why, Who, and When. *Journal of Finance* 42: 913-932.
- Lamoureux, C., Poon, P. (1987) The market reaction to stock splits. *Journal of Finance* 42: 1347-1370.
- Lee, C. (1993) Market integration and price execution for NYSE securities. *Journal of Finance* 48: 1009-1038.
- Lin, J., Sanger, G., Booth, G. (1995) Trade size and components of the bid-ask spread. *Review of Financial Studies* 8: 1153-1183.

- Lipson, M. (1999) Stock splits, liquidity and limit orders. *Working paper*, NYSE.
- Maloney, M., Mulherin, J. (1992) The effects of splitting on the ex: A microstructure reconciliation. *Financial Management* 21: 44-59.
- McNichols, M., Dravid, A. (1989) Stock dividends, stock splits and signalling, *Journal of Finance* 45: 857-879.
- Murray, D. (1985) Further evidence on the liquidity effects of stock splits and stock dividends. *Journal of Financial Research* 8: 59-67.
- Muscarella, C., Vetsuypens, M. (1996) Stock splits: Signalling or liquidity? The case of ADR solo-splits. *Journal of Financial Economics* 42: 3-26.
- Olhson, J., Penman, S. (1985) Volatility Increases Subsequent to Stock Splits: An Empirical Aberration. *Journal of Financial Economics* 14: 251-266.
- Schultz, P. (2000) Stock splits, tick size and sponsorship. *Journal of Finance* 55: 429-450.
- Stoll, H.R. (1989) Inferring the components of the bid-ask spread. *Journal of Finance* 44: 115-134.
- Szewczyk, S., Tsetsekos, G. (1993) The effect of managerial ownweship on stock split-induced abnormal returns. *Financial Review* 28: 351-370