

# EVALUACIÓN DE LA MODALIDAD “FIXING” EN EL SISTEMA DE CONTRATACIÓN DEL MERCADO ESPAÑOL.

David Abad Díaz; Antonio Rubia Serrano<sup>1</sup>  
*Universidad de Alicante*

## RESUMEN

La bolsa española ha llevado a cabo cambios en su sistema de contratación, a través de la creación de un mercado de bloques y del sistema de negociación “modalidad *fixing*”, para aquellos activos de menor negociación. El análisis de este tipo de inversiones constituye un punto de interés para todos los participantes del mercado: inversores, empresas y sobre todo, para la propia institución. En este contexto, el objetivo del presente estudio es el de realizar una evaluación de los primeros títulos negociados bajo la modalidad de *fixing*. Los promotores del sistema proponen para los activos con menor negociación del mercado, el cambio de un sistema de “subasta continua” a un sistema de “subasta *call*”, motivado por la expectativa de una formación más eficiente de precios, lo que permitiría reducir la volatilidad de dichos títulos y, de esa manera, mejorar su nivel de negociación. Analizamos cual ha sido el comportamiento agregado de la rentabilidad y la volatilidad alrededor de la fecha de cambio de sistema, utilizando técnicas de estudio de eventos. También estudiamos el comportamiento de parámetros representativos de la liquidez de los títulos con el fin de ver como afecta el cambio de sistema a dicha variable. Los resultados de esta evaluación ponen de manifiesto que el sistema no está dando los resultados esperados y que los inversores no han respondido como se esperaba al cambio de sistema. Nosotros conjeturamos que el nuevo sistema ha sido interpretado por los inversores como una diferenciación negativa por parte del mercado de unos títulos y que, en consecuencia, son percibidos como comparativamente inferiores.

## INTRODUCCIÓN

El mercado español ha planteado nuevas posibilidades operativas de negociación que tratan de mejorar su competitividad de cara a la llegada del mercado único europeo. Estas reformas se han centrado fundamentalmente, en mejorar la liquidez a través de un aumento de la transparencia del mercado y de la calidad en la ejecución. De esta manera, se pretende facilitar la negociación de determinados títulos y mejorar el acceso a todo tipo de inversores. Durante 1998, y con esa finalidad, se desarrolló el **sistema de contratación de valores con precios únicos en cada periodo de ajuste** o “sistema *fixing*”. Este nuevo mecanismo de contratación, tiene como objetivo aumentar la liquidez de los valores menos contratados, y podría enmarcarse dentro del esfuerzo que la bolsa está realizando en el ámbito de la pequeña y mediana empresa. Este sistema, trata de mejorar la eficiencia en la formación de precios de los valores menos atractivos, concentrando la negociación únicamente en dos momentos de tiempo durante la sesión.

El objetivo del presente estudio, es evaluar el comportamiento de los valores cotizados bajo la modalidad de *fixing*. Se trata de analizar si esta reforma es valiosa y si se están produciendo las mejoras que motivaron su creación. Para ello, se comprueba si se ha producido cambios significativos en los niveles de liquidez, volatilidad y rentabilidad de los títulos que pasaron al sistema de negociación *fixing*.

El artículo se organiza como sigue: en el segundo apartado se explica el cambio en la negociación que sufren los activos que se introducen en la nueva modalidad. Se detalla el funcionamiento del sistema *fixing* en el mercado español y las mejoras esperadas para los títulos que en él se negocian. La sección tercera presenta los datos y la metodología empleada en el estudio. Los apartados cuarto y quinto presentan los principales resultados obtenidos. Por último, en la sección sexta se resume la evidencia obtenida en el análisis.

## EL SISTEMA *FIXING*.

Desde el 1 de Julio de 1998, la bolsa española dispone de una nueva modalidad de contratación: *el sistema de fijación de precios únicos para cada periodo de ajuste*, más conocido como *fixing*. Este sistema, aunque novedoso en nuestro país, tiene precedentes en otros mercados europeos, como por ejem-

---

<sup>1</sup> Los autores desean mostrar su agradecimiento a Juan Carlos Gómez Sala y Angel León por las sugerencias y los valiosos comentarios recibidos. Nuestro agradecimiento igualmente, a Juan España por el soporte informático prestado.

plo, Alemania y Francia. Su finalidad es incrementar la liquidez de los valores menos contratados del mercado y representa el cambio de un sistema de subasta continua a un sistema de subasta *call* para áquellos activos con bajos niveles de negociación.

Son varios los estudios que, tanto a nivel teórico como empírico, se han centrado en el análisis de las ventajas e inconvenientes de estos dos tipos de contratación. La estabilidad de precios, representa la ventaja más importante del método de subasta *call*. Este sistema experimenta una estabilización de precios superior debido a que al acumular órdenes durante un periodo de tiempo, elimina las fluctuaciones motivadas por el *bid-ask bounce* y reduce la volatilidad inducida por la secuencia aleatoria de llegada de órdenes. Por otra parte, como las órdenes se acumulan durante un intervalo de tiempo prefijado, el impacto que una orden de gran tamaño podría traer consigo, es menos severo (Cohen y Schwartz, 1989). Asimismo, representa un método más eficaz para tratar los problemas de información asimétrica entre agentes informados y desinformados (Stoll, 1985). Este mecanismo, a través de la imposición de retrasos, fuerza a los agentes informados a revelar, mediante el emplazamiento de sus órdenes, la existencia de información, colaborando de esta forma a la reducción de la volatilidad de los precios. Sin embargo, dicha reducción de volatilidad es alcanzada a expensas de una discontinuidad en el precio y de la imposición de costes de información (Madhavan, 1992) que se traducen en una menor liquidez. En contraste, la ventaja más frecuentemente citada para el método de subasta continua, es la oferta de inmediatez a compradores y vendedores. Puesto que el sistema permite ejecuciones inmediatas, se espera un mayor grado de liquidez con este tipo de mecanismo. Parece ser por tanto, que existe un *trade-off* entre volatilidad y liquidez entre estos dos tipos de sistemas.

El sistema *fixing* permite la introducción de órdenes desde las 9:00 hasta las 16:00. La particularidad del mismo consiste en que se fijan precios, y por tanto, se resuelven órdenes, en dos momentos concretos de la sesión: una primera fijación de precio se produce a las 12.00 horas, y la segunda a las 16:00 horas (precio de cierre). Además de fijarse el precio que maximiza el número de activos que se pueden negociar, se asignan las unidades de contratación que corresponden en cada caso. El algoritmo y sistema de distribución de acciones utilizado para este fin, es exactamente igual al utilizado desde 1989 en la apertura del mercado para todos los valores. La selección de estos valores se realiza por la Comisión de Contratación y Supervisión de la Sociedad de Bolsas, S.A., cada seis meses, salvo casos especiales, teniendo en cuenta los niveles<sup>2</sup> de actividad y liquidez de los activos durante los tres meses previos a la toma de la decisión<sup>2</sup>.

Los precursores del *fixing* apuntan que “...este sistema es el que mejor se adecua a las condiciones de liquidez y actividad de los valores seleccionados” (Revista de la Bolsa de Madrid, nº67, Junio 1998). “Con el nuevo sistema se pretende una concentración de órdenes en diversos momentos de la contratación del mercado continuo, aumentando así su contratación, su liquidez y reduciendo su alta volatilidad” (Revista de la Bolsa de Madrid, nº63, Febrero 1998). “Este sistema agrupa las órdenes de compra y venta en un espacio de tiempo, consiguiendo de esta manera, unos precios de equilibrio entre oferta y demanda con menor volatilidad (tanto intradía, como de precio de cierre), con unos menores costes de compraventa y con un menor impacto sobre los precios de las órdenes introducidas que si estos valores fueran negociados en un mercado abierto 7 horas al día” (Revista de la Bolsa de Madrid, nº 67, junio de 1998). “El nuevo sistema...pretende concentrar la atención de los operadores a las 12.00 y a las 16.00 horas de cada sesión y conseguir así reducir la horquilla entre precios de compra y venta, reducir la volatilidad y aumentar el volumen de negociación en estos valores. Dichos objetivos son más difíciles de conseguir para determinadas empresas en un mercado continuo de 7 horas de contratación” (Anuario de la Bolsa, 1998).

---

<sup>2</sup> Se utiliza para ello, las siguientes variables: efectivo diario realizado en operaciones ordinarias, número de operaciones cruzadas diariamente, horquilla media entre mejor precio de venta y de compra, índice de rotación anualizado (número de unidades de contratación negociados en operaciones ordinarias dividido por el número de acciones admitidas en bolsa) y frecuencia de contratación (porcentaje de sesiones en las que el valor haya contratado).

<sup>2</sup> En muchos estudios, la decisión del cambio de un sistema de negociación a otro es voluntaria y por lo tanto, determinada endógenamente por la empresa reflejando programas de optimización e información privada. Esto último podría originar sesgo de autoselección (ver, Amihud y Mendelson (1997)). En el caso que nos ocupa, la decisión es tomada de forma exógena, no produciéndose este tipo de sesgos.

## DATOS Y METODOLOGÍA

La base de datos utilizada para este estudio, se centra en los 25 títulos debutantes que fueron anunciados en la instrucción operativa nº9/1998 con fecha 10 de junio de 1998 y comenzaron a negociarse bajo el nuevo sistema el 1 de julio de 1998. De este grupo se eliminó una serie de valores: 3 se excluyeron de la muestra por encontrarse en procedimiento de liquidación, uno más fue eliminado por proceder del mercado de corros y no del mercado continuo y por último, se eliminaron aquellos títulos que dejaron de cotizar tras su incorporación en el sistema *fixing* y antes de finalizar el año, por no disponer de datos completos que permitan la comparación de ambos sistemas. El estudio se centra sobre aquellos títulos que, procediendo del mercado continuo, cambiaron de sistema de negociación y cotizaron hasta finales de 1998.

Para los 18 títulos seleccionados, se ha considerado un espacio muestral de rentabilidades diarias, calculadas con precios de cierre y corregidas por *splits*, dividendos y ampliaciones de capital, comprendido entre el 21 de octubre de 1997 y el 31 de diciembre de 1998. A partir de estos datos, se analiza, tras modelizar el rendimiento y la volatilidad, la repercusión sobre estas variables del cambio de negociación. Para un periodo más reducido, comprendido entre el 1 de abril de 1998 y el 30 de septiembre de 1998, se cuenta con la serie diaria del volumen negociado, en pesetas, y el número de transacciones diarias. Con estos datos, y a través de tests no paramétricos, se estudia el efecto sobre la liquidez del nuevo sistema. Todos los datos han sido tomados del Servicio de Información Bursátil de la Bolsa de Madrid.

## REPERCUSIÓN SOBRE LA LIQUIDEZ.

En esta sección se analiza cuál es el efecto sobre la liquidez de los activos que pasan al nuevo sistema de negociación. Como indica Kyle (1985), la liquidez de un mercado es un concepto demasiado amplio y de difícil definición, que se compone de múltiples dimensiones. En el presente estudio, nos hemos centrado exclusivamente en la actividad negociadora de los títulos, medida a través del volumen diario (expresado en unidades monetarias) y del número de transacciones diarias. Otra dimensión habitual de la liquidez de un mercado, viene dada por los costes de ejecución medidos por la horquilla de precios o *spread*. No se ha utilizado esta magnitud, porque el cambio de sistema provoca una serie de problemas en el cálculo del *spread*, que hace que los dos métodos de contratación no sean directamente comparables<sup>3</sup>.

La ausencia de modelos fiables que permitan establecer el comportamiento "normal" de las variables objeto de estudio (más aún, si se consideran títulos infrecuentemente negociados), lleva a considerar como adecuada, una metodología descriptiva apoyada en pruebas paramétricas y no paramétricas. Dichas pruebas determinan la significatividad de las posibles diferencias en el valor medio de las variables en el momento anterior y posterior al cambio de sistema. Para ello, se utilizan distintos periodos equidistantes a dicha fecha. En concreto, las ventanas utilizadas son los 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 y 60 días anteriores y posteriores a la fecha de cambio<sup>4</sup>. Los periodos así considerados, tratan de localizar tanto efectos inmediatos, como efectos a medio y largo plazo.

Por otro lado, se observa que de los 18 títulos que componen la muestra, siete realizaron operaciones de desdoblamiento de sus acciones (*split*) en fechas posteriores y próximas al momento de su incorporación al sistema *fixing*. El *split* es una práctica empresarial que produce alteraciones significativas sobre las medidas de liquidez en torno a la fecha de su realización, como documenta Gómez Sala (1999). El autor encuentra en su estudio de *splits* en el mercado español, un aumento importante y significativo del número de transacciones en fechas posteriores a la realización de este tipo de prácticas, así como un comportamiento irregular no significativo del volumen en las mismas fechas. Por ello, y con la finalidad de dar robustez a los resultados, en el análisis del efecto sobre la actividad negociadora, se ha considerado, por un lado, toda la muestra, y por otro lado, una submuestra formada por los 11 valores que no realizaron *split*.

En primer lugar, se compara el número de transacciones y el volumen negociado para los activos individuales y para el agregado de los 18 títulos y de los 11 activos que no realizaron *splits*. Cada una de las observaciones se relativizan dividiendo por la equivalente diaria del mercado. Este procedimiento permite homogeneizar entre los títulos. Además, se considera la tendencia del mercado como la tendencia "normal" de comportamiento de las variables y por último, se evita la posibilidad de que comportamientos

---

<sup>3</sup> *Agradecemos los valiosos comentarios de Jorge Izaguirre.*

<sup>4</sup> *La fecha de cambio contabiliza como primer día para los periodos posteriores.*

estacionales sesguen los resultados (por ejemplo, el hecho de que en los meses de verano se negocien menos). Con posterioridad a esta operación, se compara si existen diferencias significativas en las medidas de posicionamiento central (media y mediana) para las distintas ventanas propuestas. Los resultados para las variables número de transacciones relativas y volumen negociado relativo, para la muestra y la submuestra consideradas, se presentan respectivamente en los cuadros 1 y 2.

Estos cuadros presentan los resultados de manera separada para las dos muestras y para la media y la mediana. La primera y segunda columna presentan los valores medios (media o mediana) del agregado (18 ó 11 activos) para los distintos periodos anteriores y posteriores, respectivamente. En la tercera columna se calcula la diferencia entre ambas, ofreciendo una cuarta columna la significatividad de dicha diferencia; para la media se utiliza un t-test y para la mediana, se han utilizado tres test no paramétricos: test de Wilcoxon (U de Mann-Whitney), test Chi-cuadrado para la mediana y test de Kruskal-Wallis. Por último, las dos últimas columnas presentan el número de títulos que el periodo en cuestión ha sufrido una caída o una subida del valor medio del número de transacciones o del volumen negociado.

Se observa para el número de transacciones relativas, y para la muestra de 18 títulos, un comportamiento diferente entre media y mediana. Ambas medidas únicamente coinciden en señalar una reducción significativa del número de transacciones en la ventana correspondiente a los 5 días anteriores y posteriores a la fecha de evento. A partir de dicho periodo y, principalmente en las ventanas más grandes, se pasa de aumentos en el número de transacciones significativos para la media, a disminuciones no significativas para la mediana (excepto para la ventana de 60 días, que presenta una disminución significativa). El comportamiento diferencial de estas medidas está motivado por la presencia de valores atípicos en determinados días de negociación. Estos valores atípicos podrían deberse a los *splits* realizados por algunas de las empresas. Así parece confirmarlo los resultados encontrados con la muestra que considera de manera exclusiva los 11 activos que no realizaron el desdoblamiento de sus acciones. En esta submuestra, el comportamiento entre media y mediana es muy similar, encontrándose una reducción significativa en el número de transacciones en todos los periodos considerados. Este resultado sería similar a la evidencia encontrada por Gómez Sala (1999). En concreto, comparando para ambas muestras el número de empresas que aumentan o disminuyen el número de transacciones en los distintos periodos, se encuentra que normalmente son las empresas que han realizado el desdoblamiento de sus títulos, las que han aumentado el número de las transacciones.

En cuanto al volumen de negociación relativo, se observa también un comportamiento diferencial entre media y mediana. En general, las medias presentan valores netamente superiores a los presentados por la mediana lo que pondría de manifiesto la presencia de valores atípicos. El comportamiento poco normal (colas muy gruesas) de esta variable, ha sido ampliamente recogido en la literatura. Este hecho no es directamente imputable a la presencia de *splits*, lo que se confirma por el similar comportamiento de las dos muestras. De nuevo, este resultado estaría de acuerdo con los encontrados por Gómez Sala (1999), donde no se producía cambios significativos en el volumen para los activos que realizaban este tipo de prácticas empresariales.

Para la muestra de 18 activos, la media sólo presenta una reducción significativa en el volumen negociado para la ventana de 5 días. Para el resto de periodos, se observan reducciones no significativas de esta variable. Por su parte, la mediana recoge disminuciones significativas en las ventanas de 5, 50 y 60 días. La muestra de 11 activos presenta resultados similares, si cabe, algo más extremos. Para la media se observan reducciones no significativas de volumen en todos los periodos. En cambio, con el uso de la mediana, las reducciones pasan a ser significativas en todas las ventanas, exceptuando las de 10 y 15 días.

Para contrastar la verosimilitud de los resultados, se llevó a cabo una segunda prueba de contenido similar a la anterior. Este nuevo contraste se apoya en la transformación logarítmica para las variables objeto de estudio. Esta transformación ha sido ampliamente aconsejada para el análisis de la actividad negociadora, dado que suaviza y “normaliza” el comportamiento de las variables, como enuncian entre otros, Ajinkya y Jain, (1989). Además, esta prueba mide la significatividad de las diferencias entre periodos en sección cruzada. En concreto, se calcula para cada activo la siguiente expresión:

$$D_j = \ln \left( \frac{\bar{V}_j}{\bar{V}_M} \right)_{t-\text{antes}} - \ln \left( \frac{\bar{V}_j}{\bar{V}_M} \right)_{t-\text{después}} \quad t=5,10,15,20,30,40,50,60 \text{ días} \quad (1)$$

donde,  $D_j$ , diferencia entre el periodo anterior y posterior de la variable objeto de estudio ( $n^\circ$  de transacciones o volumen de negociación) para el activo  $j$ ;  $\bar{V}_j$ , valor medio de la variable objeto de estudio para los  $t$  días anteriores o posteriores al evento para el activo  $j$ ;  $\bar{V}_M$ , valor medio de la variable objeto de estudio para los  $t$  días anteriores o posteriores al evento para el mercado.

Una vez calculada esta diferencia para cada activo y para cada periodo, se estudia la significatividad de su media y mediana en sección cruzada para las dos muestras consideradas. Los resultados se presentan en los cuadros 3 y 4 para el número de transacciones relativo y el volumen negociado relativo, respectivamente y para las dos muestras consideradas. Las dos primeras columnas contienen el número de empresas que sufren caídas o subidas de la actividad entre el periodo previo y posterior considerado. Las siguientes cuatro columnas presentan la media y mediana de las diferencias de los títulos y su significatividad (medida con un t-test para la media y el test de Wilcoxon para la mediana).

Los resultados son muy similares a los obtenidos con la primera de las pruebas. Para el número de transacciones, y para la muestra de 18 activos, se vuelve a observar el comportamiento irregular entre media y mediana. En este caso, ambas medidas encuentran una reducción significativa en el número de transacciones en la ventana de 5 días. Para la muestra de 11 activos, se observa un comportamiento similar entre media y mediana. De nuevo, para todas las ventanas se observan reducciones significativas en el número de transacciones. Las empresas que experimentan incrementos o disminuciones en el nivel negociado, salvo contadas excepciones, son las mismas que en la prueba anterior.

El resultado obtenido para el volumen de negociación es similar al de la primera prueba, si cabe algo más concluyente debido a la mayor similitud entre los valores de la media y de la mediana. Para ambas muestras (18 y 11 activos) se observan reducciones significativas del volumen en las ventanas extremas (5, 40, 50 y 60 días).

En resumen, se observa a través de pruebas descriptivas, que se ha producido un claro deterioro de la actividad negociadora en los primeros días de la implantación del nuevo sistema, medido tanto por el número de transacciones relativas, como por el volumen negociado relativo. Para el resto de ventanas, y para la muestra de 18 activos, no se aprecia cambio significativo alguno en el número de transacciones entre los dos sistemas de negociación, si bien este resultado podría estar sesgado por la presencia de *splits* en el periodo posterior, como lo demuestran las reducciones significativas encontradas en la muestra que excluye los activos desdoblados. En cuanto al volumen, el comportamiento de la variable es similar en las dos muestras, encontrándose, además de la mencionada caída significativa en la ventana de 5 días, reducciones significativas de volumen en plazos mayores. De manera agregada, los resultados ponen de relieve que se ha producido un deterioro en la actividad negociadora de los títulos intercambiados bajo la modalidad *fixing* (cuando menos en los primeros días). Este evidencia, está en clara contradicción con los resultados esperados a priori por los promotores del sistema.

## 5. REPERCUSIÓN SOBRE LA RENTABILIDAD Y LA VOLATILIDAD.

En esta sección se pretende analizar la incidencia sobre la rentabilidad y volatilidad media que tuvo el cambio de contratación del mercado continuo al sistema de contratación *fixing* sobre el conjunto de los títulos afectados por esta medida. Para ello, se construye una cartera equiponderada con todos los títulos que cambiaron de sistema de negociación; la agrupación de los títulos que componen la muestra en una cartera es, como enuncian Maloney y McCormick (1982), un método especialmente apropiado para el caso en que el acontecimiento tenga lugar en la misma fecha para todos los activos de la muestra. Como aproximación de la rentabilidad generada por la cartera durante el periodo muestral, se ha empleado la media de las rentabilidades individuales diarias de todos los títulos calculadas de forma logarítmica y ajustadas por dividendos, derechos y *splits*.

Un factor importante a tener en cuenta en el análisis es la escasa liquidez y bajo nivel de negociación de los valores considerados. El precio que refleja cualquier activo negociado en el mercado financiero no es indiferente al proceso de contratación que éste ha seguido, y el hecho de que el activo se negocie infrecuentemente, tiene importantes repercusiones sobre el nivel de riesgo sistemático que soporta el título y la rentabilidad esperada del mismo. Como es lógico, esto mismo es extensible a cualquier cartera construida mediante agregación de títulos negociados infrecuentemente. La presencia de negociación infrecuente genera, según Shanken (1987), autocorrelaciones y correlaciones cruzadas espurias que afectan a los modelos de rentabilidad-riesgo como el modelo de mercado y sus extensiones CAPM, APT, etc.

Por ello, en principio no es válido utilizar la especificación del modelo de mercado o sus extensiones para estimar la "rentabilidad esperada" y la "rentabilidad anormal" de un título negociado infrecuentemente, puesto que se estaría introduciendo un error de medida que genera sesgo e inconsistencia en las estimaciones resultantes. Dicho sesgo se deriva del hecho de que la rentabilidad del título está asociada a un nivel de negociación relativamente bajo o infrecuente, mientras que la rentabilidad del índice de mercado se asocia a un nivel de negociación relativamente más alto; ello genera un error de medida en la rentabilidad del activo que está correlacionado con la rentabilidad del mercado. Desde la literatura financiera se han realizado diversas aportaciones metodológicas para tratar de corregir este problema; aporta-

ciones entre las que resaltan por su popularidad el método de coeficientes agregados de Dimson (1979), el método de Scholes-Williams (1977) y el modelo de Cohen *et al* (1983).

Dada la estructura de autocorrelación y correlaciones cruzadas que la infrecuente negociación puede imponer a la rentabilidad de la cartera, ésta se estima mediante una alternativa al modelo simple de mercado consistente en la introducción de una serie de retardos y adelantos del factor de mercado como variables explicativas de la rentabilidad. La finalidad de estas variables es eliminar del posible rendimiento anormal o no esperado, la distorsión causada por el efecto de la negociación infrecuente. Esta modelización de la rentabilidad es esencialmente similar a la base metodológica de los modelos planteados por Dimson (1979) y Scholes y Williams (1977) para corregir las estimaciones del riesgo sistemático del modelo de mercado en contextos de bajo volumen de negociación, y ha sido empleada en estudios de eventos como los llevados a cabo, entre otros, por Richardson *et al* (1986). El modelo de rentabilidad empleado es por tanto:

$$R_t = \alpha + \beta_1 RM_t + \sum_{i=1}^p \beta_{i+1} RM_{t-i} + \sum_{j=1}^q \beta_{p+1+j} RM_{t+j} + \varepsilon_t \quad (2)$$

donde:  $R_t$ , rentabilidad observada en el momento  $t$  de la cartera;  $\alpha$ , rentabilidad media independiente del riesgo sistemático de la cartera;  $\beta_j$ , coeficiente de sensibilidad de la rentabilidad de la cartera frente a la rentabilidad de mercado;  $RM_t$ , rentabilidad observada de la cartera de mercado, aproximada mediante la rentabilidad del IBEX35 en el momento  $t$ ;  $\varepsilon_t$ , término de perturbación aleatoria;  $p$ , número de retardos;

$q$ , número de adelantos.

Se consideran cuatro posibles alternativas para modelizar el rendimiento de la cartera sobre la especificación (2): el modelo de mercado, modelo de mercado con un retardo (Modelo I;  $p=1$ ,  $q=0$ ), modelo de mercado con un retardo y un adelanto (Modelo II;  $p=1$ ,  $q=1$ ) y, finalmente, el modelo de mercado con dos retardos y dos adelantos (Modelo III;  $p=2$ ,  $q=2$ ).

Por otro lado, se suele asumir que el término de perturbación aleatoria de la expresión (2) verifica los supuestos del modelo de regresión lineal, por lo que se asume que las perturbaciones en momentos del tiempo diferentes están incorrelacionadas y distribuidas normalmente con media cero y varianza  $\sigma_\varepsilon^2$  constante. La estimación de este modelo por mínimos cuadrados ordinarios podría ser ineficiente si existiese heterocedasticidad, y la inferencia sobre las estimaciones resultantes podría no estar exenta de error, tal y como encuentran, entre otros, Morgan y Morgan (1987) y Connolly y McMillan (1989). La correcta especificación del término de error es importante porque, entre otras razones, el premio por riesgo exigido a un activo es función de la varianza condicional del rendimiento.

Una alternativa más acertada a la especificación anterior consiste en la modelización de la varianza condicional del rendimiento mediante los modelos generalizados de heterocedasticidad condicional autorregresiva (modelos GARCH). El modelo GARCH(p,q) fue planteado por Bollerslev (1986) como una generalización del modelo de heterocedasticidad condicional autorregresiva propuesto por Engle (1982). Una característica importante del modelo GARCH(p,q) es que tiene la consideración de simétrico, es decir, el efecto sobre la varianza de las innovaciones es independiente del signo de éstas; sin embargo, la evidencia parece mostrar que los rendimientos suelen presentar mayor sensibilidad ante la llegada de noticias o acontecimientos desfavorables que ante acontecimientos favorables. Este hecho se ha modelizado desde la volatilidad con modelos asimétricos, que son en realidad generalizaciones del modelo GARCH. Junto con el GARCH(p,q) podemos considerar dos modelos asimétricos: el modelo EGARCH propuesto por Nelson (1990) y el modelo TGARCH de Zakoïan (1994).

La evidencia empírica en cuanto a la modelización del comportamiento de la volatilidad de las series de datos financieras respalda el empleo de modelos de la familia GARCH frente a otro tipo de especificaciones. Lamoreaux y Lastrapes (1990) afirman que la especificación del GARCH(1,1) es una representación idónea del comportamiento de la volatilidad de varias series económicas. En el mercado español, Alonso (1995), encuentra que la volatilidad del rendimiento de una cartera se ajusta mejor a partir de una especificación simétrica dada por el modelo de dos regímenes de Hamilton (1988) que frente a las especificaciones asimétricas de varios modelos. Por su parte, León y Mora (1998) determinan que la especificación que mejor ajusta la volatilidad del rendimiento diario del IBEX35 es el modelo TGARCH, mejorando en cualquier caso los modelos asimétricos a los modelos basados en especificaciones simétricas.

Frente a esta confusa evidencia, se consideran cinco posibles especificaciones para modelizar el comportamiento de la varianza condicional: modelo de regresión lineal simple, un grupo de modelos si-

métricos formados por los modelos ARCH(1) y GARCH(1,1)<sup>5</sup> (varianza condicional variable y simétrica ante eventos de mercado) y por último un grupo de modelos asimétricos formado por los modelo EGARCH(1,1) y TGARCH(1,1) (varianza condicional variable y asimétrica ante la llegada de noticias al mercado).

Con la finalidad de determinar que especificación de rentabilidad-volatilidad es mejor, se puede recurrir a métodos basados en los criterios de información, como por ejemplo, el Criterio de Información de Schwartz (SIC). Este criterio se define mediante la magnitud<sup>6</sup>  $SIC=2*\ln(L_{MV})/T - K \ln(T)/T$ . Esta expresión, desarrollada por Schwartz (1978), evalúa la bondad de un determinado modelo mediante el grado de verosimilitud alcanzada, penalizándola por el número de parámetros utilizados para ello. En consecuencia, este criterio permite localizar el modelo más parsimonioso mediante la elección de aquél que tiene mayor SIC. Esta metodología ha sido empleada en estudios que trataban de determinar la mejor especificación, tanto de rentabilidad como de rendimiento, sobre un conjunto de modelos alternativos, como por ejemplo y entre otros, los trabajos de León y Mora (1996) o Andrés (1999).

Analizando los resultados, se concluye que la mejor especificación de la rentabilidad, atendiendo al método SIC la constituye claramente el Modelo I o modelo de mercado con un retardo. La especificación para modelizar la volatilidad más adecuada, parece ser la correspondiente al GARCH(1,1). Puede observarse además, mediante la comparación directa de las magnitudes SIC, que dichas magnitudes son en todos los casos mayores en los modelos simétricos que en los modelos asimétricos, por lo que la estructura de volatilidad simétrica parece tener mayor capacidad descriptiva que las dos generalizaciones asimétricas propuestas. Este resultado parece aportar similar evidencia a la encontrada por Alonso (1995), pero debe ser considerado con prudencia, dado el limitado número de modelos comparados. El factor determinante de la elección del modelo simétrico, como el GARCH(1,1), es la falta de significatividad<sup>7</sup> de los parámetros que determinan la sensibilidad de la varianza condicional ante el factor de asimetría<sup>8</sup> en todas las estimaciones realizadas.

Sobre esta especificación de la rentabilidad y volatilidad se añaden una serie de variables binarias. La finalidad es captar el efecto medio durante un determinado periodo de tiempo que, sobre la rentabilidad media no esperada y la volatilidad media podría tener el acontecimiento. La utilización de variables *dummy* para medir y contrastar el impacto sobre la rentabilidad de un determinado evento, es, según Karafiath (1988), equivalente en resultados y, desde un punto de vista metodológico, más eficiente que la tradicional metodología del *even study*.

El modelo resultante, es el siguiente:

$$\begin{aligned} R_t &= \alpha + \beta_1 RM_t + \beta_2 RM_{t-1} + \gamma_1 D_{1(-j)} + \gamma_2 D_{2(j)} + h_t^{1/2} \eta_t \\ h_t &= \mu + \xi_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \phi_1 h_{t-1} + \gamma_1^* D_{1(-j)} + \gamma_2^* D_{2(j)} \\ \varepsilon_t &= h_t^{1/2} \eta_t; \quad \eta_t \text{ i.i.d.}, E(\eta_t) = 0, E(\eta_t^2) = 1; \quad \varepsilon_t / \Omega_t \sim N(0, h_t) \\ & \quad j=5,10,15,20,25,30,35,40,50,60,80,100,120 \text{ días.} \end{aligned} \quad (3)$$

donde:  $\eta_t$ , proceso de ruido blanco gaussiano;  $h_t$ , varianza condicional (volatilidad);  $\mu$ , varianza condicional media;  $\xi_1$ , sensibilidad de la varianza condicional a la llegada de nuevas noticias del periodo anterior;  $\phi_1$ , sensibilidad de la varianza condicional frente a un retardo;  $\varepsilon_t$ , perturbación aleatoria del modelo.

Las variables  $D_{1(-j)}$  y  $D_{2(j)}$  representan variables *dummy* asociadas a intervalos de tiempo (expresado en días) de amplitud  $j$ . Así, tomando como referencia el primer día de julio, fecha de evento, se seleccionan arbitrariamente diferentes ventanas de amplitud idéntica ( $j$ ) a uno y otro lado de dicha fecha; las variables binarias  $D_{1(-j)}$  y  $D_{2(j)}$  toman los valores 1 durante el periodo (- $j$ ) y ( $j$ ) respectivamente y cero en el intervalo de tiempo restante. En total, se han considerado 13 intervalos de tiempo comprendidos entre 5 y 120 días. Las variables  $\gamma_i$  y  $\gamma_i^*$ ,  $i=1,2$ ; miden la sensibilidad del coeficiente autónomo del rendimiento y de la varianza condicional respectivamente en los periodos de tiempo considerados y el

<sup>5</sup> El GARCH(1,1) tiene la propiedad de ser la representación parsimoniosa de un modelo ARCH con elevado número de términos.

<sup>6</sup> Donde  $L_{MV}$  es el valor de la función de máxima verosimilitud (dada la distribución del término de perturbación aleatorio) evaluada mediante la estimación de  $K$  parámetros para una muestra de  $T$  observaciones.

<sup>7</sup> Significatividad determinada a partir de las estimaciones consistentes ante heterocedasticidad y falta de normalidad condicionada del término de error de Bollerslev y Wooldridge (1992).

<sup>8</sup> En el caso del modelo EGARCH, la sensibilidad del logaritmo de la varianza condicional.

resto de las variables y parámetros ha sido definido anteriormente. Las estimaciones realizadas para cada uno de los 13 periodos de tiempo considerados se recogen en los cuadros 5.1. y 5.2.

Puede observarse para todos los periodos de tiempo considerados, la clara significatividad de los coeficientes  $\beta_1$  y  $\beta_2$  que relacionan la rentabilidad de la cartera con la rentabilidad del índice de mercado y . Por su parte, el coeficiente de rentabilidad media no es significativamente distinto de cero. También son significativos los coeficientes de la varianza condicional de la estructura GARCH(1,1). Se observa, mediante los coeficientes  $\gamma_1$  y  $\gamma_2$  que determinan el impacto sobre el nivel medio de rentabilidad de la cartera, que mientras que para ninguno de los periodos anteriores a la fecha de cambio de sistema de negociación considerados, hubo impactos extraordinarios o anormales sobre el nivel de rentabilidad media de la cartera ( $\hat{\gamma}_1$  es negativo y no significativo en todos los periodos), en el periodo de aproximadamente 15 días de negociación que prosiguió al cambio de negociación, la cartera sufrió una penalización sistemática de su rentabilidad media, medida por el coeficiente  $\hat{\gamma}_2$ , que es negativo y significativo. A partir de esta fecha, transcurre un periodo de aproximadamente 15 días más, a partir de los cuales la penalización en la rentabilidad desaparece y no vuelve a ser significativamente distinta de cero en todos los intervalos de tiempo considerados. Este hecho parece indicar, una reacción negativa por parte del mercado motivada por el cambio de negociación en los títulos.

Observando los coeficientes estimados de  $\gamma_i^*$  asociados a las variables *dummy*, puede cuantificarse la reacción del nivel de volatilidad medio diario ante el cambio de sistema de negociación. Así, mientras que las estimaciones de  $\gamma_1^*$  son negativas y no significativas en todos los casos, se observa para los coeficientes estimados de  $\gamma_2^*$  que son positivos (en su mayoría) y no significativos en todos los casos<sup>9</sup>. De acuerdo con esta evidencia y en base a la metodología empleada, puede concluirse que el cambio de negociación no alteró significativamente el nivel de varianza condicional diaria de la cartera.

## 6. CONCLUSIONES.

La evidencia encontrada en este análisis puede resumirse de la siguiente manera: frente a las expectativas de incremento de liquidez por parte de los precursores del sistema, no se han encontrado indicios de que tales mejoras se produzcan en el periodo de tiempo considerado. Al contrario, se detectan disminuciones significativas en la actividad negociadora para los periodos que prosiguieron al cambio de sistema de negociación. Por otro lado, se observa para el conjunto agregado de títulos, que el cambio de negociación produjo una inmediata reducción sistemática de la rentabilidad media. Esta disminución, está sin duda relacionada con el deterioro de la liquidez anteriormente comentado y puede interpretarse como una clara penalización por parte de los inversores a los valores que abandonaron el sistema de negociación continuo. Por último, frente a la expectativa de reducción de volatilidad, no se observa ninguna variación significativa en el nivel de volatilidad media diaria del rendimiento. Al contrario, en los periodos de tiempo más amplios, se observa un incremento de dicha variable. Por tanto, puede concluirse que las expectativas de los precursores del sistema no se han visto cumplidas. Es justo matizar, que este sistema de negociación es completamente novedoso en España y lleva poco tiempo funcionando. Así, aunque inicialmente y a corto plazo, no haya generado los resultados previstos, habría que esperar a que este sistema esté plenamente consolidado para extraer conclusiones definitivas. Es posible conjeturar, que los inversores no han considerado el sistema *fixing* de la forma prevista por sus promotores, y que han percibido el cambio de sistema de negociación como una especie de penalización por parte del mercado a estos títulos.. Si esto realmente hubiese sido así, sería necesario realizar un mayor esfuerzo informativo y orientativo por parte de los precursores de este sistema acerca de la auténtica motivación del *fixing*. Por otro lado, es importante tener en cuenta que el *fixing* supone, en definitiva, un cambio de un sistema de contratación por otro. Ambos sistemas presentan una serie de características propias que son valoradas de forma distinta según el tipo de inversor. De este modo, lo que puede ser una ventaja para una clase de inversor puede constituir un inconveniente para otro. Lo que se pretende, de manera global, es establecer el sistema que contente a la mayoría de inversores. En este sentido, los resultados recogidos podrían poner de manifiesto el rechazo de aquellos inversores que estaban satisfechos con la forma en la que se venían negociando los activos. De nuevo, esto conduciría a la necesidad de una mayor esfuerzo por parte de los precursores del *fixing* para concienciar de las características, y posibles ventajas, del nuevo sistema de negociación.

<sup>9</sup> Salvo para los periodos de 80 y 100 días posteriores a la fecha de venta, en los que las estimaciones son positivas y significativas.

CUADRO 1. NÚMERO DE TRANSACCIONES. MUESTRA DE 18 ACTIVOS

VENTANA	MEDIA						MEDIANA							
	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	T-TEST [P-VALOR]	CAIDAS	SURIDAS	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	TEST W/COLXON	TEST MEDIANA	TEST K-W	CAIDAS	SURIDAS
±5	0.526	0.242	0.284	12.17* [0.000]	16	2	0.530	0.241	0.289	2.51* [0.012]	10.00* [0.001]	6.82* [0.009]	12	6
±10	0.445	0.438	0.007	0.09 [0.927]	9	9	0.466	0.373	0.093	0.34 [0.733]	0.00 [1.000]	0.14 [0.705]	11	7
±15	0.410	0.400	0.010	0.17 [0.865]	10	8	0.405	0.314	0.091	0.95 [0.340]	1.20 [0.273]	0.95 [0.329]	10	8
±20	0.421	0.367	0.054	1.14 [0.259]	12	6	0.403	0.292	0.111	2.09* [0.036]	3.60** [0.058]	4.45* [0.034]	10	8
±30	0.413	0.581	-0.168	1.76** [0.083]	12	6	0.403	0.362	0.041	0.57 [0.569]	0.27 [0.606]	0.32 [0.564]	11	7
±40	0.412	0.604	-0.192	2.59* [0.011]	12	6	0.403	0.425	-0.022	1.01 [0.310]	0.80 [0.371]	1.04 [0.307]	12	6
±50	0.425	0.551	-0.126	2.04* [0.044]	12	6	0.412	0.380	0.032	0.15 [0.876]	0.64 [0.423]	0.02 [0.874]	12	6
±60	0.447	0.509	-0.062	1.16 [0.248]	12	6	0.444	0.357	0.086	1.78** [0.073]	4.80* [0.028]	3.20** [0.073]	12	6

MUESTRA DE 11 ACTIVOS

VENTANA	MEDIA						MEDIANA							
	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	T-TEST [P-VALOR]	CAIDAS	SURIDAS	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	TEST W/COLXON	TEST MEDIANA	TEST K-W	CAIDAS	SURIDAS
±5	0.414	0.147	0.267	8.07* [0.000]	10	1	0.420	0.149	0.271	2.50* [0.012]	10.00* [0.001]	6.82* [0.009]	10	1
±10	0.328	0.163	0.165	4.84* [0.000]	8	3	0.305	0.163	0.142	3.74* [0.000]	20.00* [0.000]	14.28* [0.000]	10	1
±15	0.305	0.155	0.150	6.11* [0.000]	9	2	0.268	0.148	0.120	4.64* [0.000]	30.00* [0.000]	21.77* [0.000]	10	1
±20	0.320	0.154	0.166	7.46* [0.000]	11	0	0.292	0.150	0.142	5.40* [0.000]	40.00* [0.000]	29.27* [0.000]	10	1
±30	0.316	0.152	0.164	9.82* [0.000]	11	0	0.307	0.150	0.157	6.61* [0.000]	52.26* [0.000]	43.87* [0.000]	10	1
±40	0.303	0.149	0.154	10.95* [0.000]	11	0	0.275	0.148	0.127	7.51* [0.000]	72.20* [0.000]	56.48* [0.000]	11	0
±50	0.307	0.141	0.166	13.19* [0.000]	11	0	0.290	0.137	0.153	8.48* [0.000]	92.16* [0.000]	72.01* [0.000]	11	0
±60	0.332	0.139	0.193	13.92* [0.000]	11	0	0.320	0.134	0.186	9.33* [0.000]	112.13* [0.000]	87.18* [0.000]	11	0

CUADRO 2. VOLUMEN NEGOCIADO. MUESTRA DE 18 ACTIVOS

VENTANA	MEDIA						MEDIANA							
	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	T-TEST [P-VALOR]	CAIDAS	SURIDAS	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	TEST W/COLXON	TEST MEDIANA	TEST K-W	CAIDAS	SURIDAS
±5	5092.52	934.85	4160.67	2.22** [0.056]	13	5	4722.63	608.62	4114.01	2.08* [0.036]	3.60** [0.057]	4.81* [0.028]	12	6
±10	3656.49	2505.04	1151.45	0.77 [0.453]	12	6	1661.11	1809.90	-148.79	0.71 [0.473]	0.00 [1.000]	0.57 [0.449]	12	6
±15	3231.39	2288.60	942.79	0.84 [0.406]	12	6	1304.58	1381.26	-76.68	0.66 [0.507]	0.13 [0.715]	0.47 [0.493]	12	6
±20	3500.54	2630.17	870.37	0.83 [0.410]	14	4	2204.98	1339.45	865.53	1.18 [0.239]	0.40 [0.527]	1.41 [0.234]	14	4
±30	3234.81	2744.32	490.49	0.63 [0.532]	13	5	2204.98	1356.30	848.68	1.45 [0.145]	0.27 [0.605]	2.14 [0.143]	13	5
±40	2803.85	2374.71	429.14	0.71 [0.482]	14	4	1687.99	1333.55	354.44	1.58 [0.113]	1.80 [0.179]	2.52 [0.112]	15	3
±50	2840.73	2414.86	425.87	0.74 [0.456]	14	4	1772.81	1213.22	559.59	2.59* [0.009]	4.00* [0.045]	6.75* [0.009]	15	3
±60	2652.97	2437.91	215.06	0.43 [0.666]	13	5	1687.99	1199.62	488.37	2.77* [0.005]	6.53* [0.010]	7.73* [0.005]	15	3

MUESTRA DE 11 ACTIVOS

VENTANA	MEDIA						MEDIANA							
	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	T-TEST [P-VALOR]	CAIDAS	SUBIDAS	ANTES	DESPUÉS	DIFER.	TEST WILCOXON	TEST MEDIANA	TEST K-W	CAIDAS	SUBIDAS
±5	4138.51	555.36	3583.15	8.07 [0.122]	8	3	1475.04	439.78	1035.2 6	2.08* [0.036]	3.60** [0.057]	4.81* [0.028]	8	3
±10	2423.97	887.90	1536.07	4.84 [0.200]	8	3	957.78	813.42	144.36	1.24 [0.212]	0.80 [0.371]	1.65 [0.198]	8	3
±15	1922.22	1055.38	866.84	6.11 [0.302]	8	3	995.97	799.40	196.57	1.74** [0.081]	1.20 [0.273]	3.10** [0.078]	8	3
±20	2436.03	1645.38	790.65	7.46 [0.396]	9	2	1030.73	826.00	204.73	1.85** [0.064]	3.60** [0.057]	3.48** [0.062]	9	2
±30	2337.45	1398.39	939.06	9.82 [0.155]	10	1	1376.55	725.19	651.36	3.63* [0.000]	17.06* [0.000]	13.22* [0.000]	10	1
±40	1974.24	1137.17	837.07	10.95 [0.100]	10	1	1118.56	494.85	623.71	4.60* [0.000]	20.00* [0.000]	21.24* [0.000]	11	0
±50	1859.16	1359.71	499.45	13.19 [0.304]	9	2	1088.07	434.94	653.13	5.13* [0.000]	27.04* [0.000]	26.37* [0.000]	10	1
±60	1777.65	1516.83	260.82	13.92 [0.543]	8	3	1139.80	494.85	644.95	5.08* [0.000]	26.13* [0.000]	25.87* [0.000]	10	1

CUADRO 3. NÚMERO DE TRANSACCIONES.

VENTANA	MUESTRA DE 18 ACTIVOS						MUESTRA DE 11 ACTIVOS					
	CAIDAS	SUBIDAS	MEDIA	T-TEST [P-VALOR]	MEDIANA	TEST WILCOXON	CAIDAS	SUBIDAS	MEDIA	T-TEST [P-VALOR]	MEDIANA	TEST WILCOXON
±5	15	3	0.623	3.78* [0.001]	0.444	3.09* [0.002]	9	2	0.813	3.42* [0.006]	0.870	2.44* [0.014]
±10	9	9	0.108	0.50 [0.619]	0.006	0.61 [0.542]	8	3	0.547	2.90* [0.015]	0.567	2.00* [0.045]
±15	10	8	0.082	0.42 [0.681]	0.019	0.48 [0.632]	9	2	0.534	3.05* [0.012]	0.560	2.17* [0.029]
±20	11	7	0.143	0.78 [0.448]	0.197	1.04 [0.296]	10	1	0.613	5.20* [0.000]	0.531	2.80* [0.005]
±30	12	6	-0.069	-0.27 [0.790]	0.393	0.13 [0.896]	11	0	0.687	7.59* [0.000]	0.683	2.89* [0.004]
±40	12	6	-0.020	-0.08 [0.935]	0.508	0.08 [0.931]	11	0	0.705	10.29* [0.000]	0.682	2.89* [0.004]
±50	12	6	0.143	0.60 [0.554]	0.487	0.65 [0.513]	11	0	0.827	9.40* [0.000]	0.847	2.89* [0.004]
±60	12	6	0.262	1.09 [0.291]	0.672	1.00 [0.316]	11	0	0.951	10.11* [0.000]	0.934	2.89* [0.004]

CUADRO 4. VOLUMEN DE NEGOCIACIÓN.

VENTANA	MUESTRA DE 18 ACTIVOS						MUESTRA DE 11 ACTIVOS					
	CAIDAS	SUBIDAS	MEDIA	T-TEST [P-VALOR]	MEDIANA	TEST WILCOXON	CAIDAS	SUBIDAS	MEDIA	T-TEST [P-VALOR]	MEDIANA	TEST WILCOXON
±5	13	5	1.142	3.27* [0.004]	1.063	2.65* [0.008]	8	5	1.098	2.60* [0.026]	1.151	2.09* [0.037]
±10	11	7	0.187	0.48 [0.639]	0.350	0.83 [0.408]	7	4	0.173	0.33 [0.744]	0.428	0.93 [0.350]
±15	11	7	0.356	1.05 [0.309]	0.217	1.35 [0.178]	8	3	0.287	0.64 [0.537]	0.536	1.11 [0.266]
±20	13	5	0.432	1.47 [0.159]	0.476	1.74** [0.081]	9	2	0.454	1.17 [0.268]	0.615	1.38 [0.168]
±30	12	6	0.333	1.36 [0.192]	0.604	1.26 [0.206]	9	2	0.686	2.24* [0.049]	0.671	1.91** [0.056]
±40	15	3	0.379	1.75** [0.098]	0.604	1.74** [0.081]	10	1	0.736	3.05* [0.012]	0.715	2.27* [0.023]
±50	15	3	0.541	2.83* [0.011]	0.583	2.48* [0.013]	10	1	0.777	3.52* [0.005]	0.616	2.71* [0.006]
±60	13	5	0.605	3.03* [0.007]	0.583	2.48* [0.013]	8	3	0.821	3.33* [0.007]	0.764	2.35* [0.018]

CUADRO 5.1. EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA VOLATILIDAD DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN FIXING:  
ESTIMACIONES DE LOS COEFICIENTES Y SIGNIFICATIVIDAD.

Resultados de las estimaciones realizadas para el modelo (3) mediante el método de máxima verosimilitud (asumiendo normalidad condicionada en el término de error), dadas las distintas amplitudes de tiempo  $j$  que aparecen en la primera columna. Los coeficientes  $\gamma_i$  y  $\gamma_i^*$  de la tabla recogen la sensibilidad de la rentabilidad de la cartera y la volatilidad frente a las variables *dummy*  $D_{1(-j)}$  y  $D_{2(j)}$  que toman, respectivamente, los valores 1 durante el periodo  $(-j)$  y  $(j)$  respectivamente y cero en el intervalo de tiempo restante. En cada celdilla, se recogen la estimación de los parámetros y, entre corchetes, los p-valores o niveles de significación marginal asociados a las estimaciones resultantes consistente ante heterocedasticidad y no normalidad condicionada por el método de Bollerslev- Wooldridge (1992).

Si  $\alpha$  es el error de Tipo I asumido, el coeficiente es significativo para una alternativa bilateral si  $p\text{-valor} < \alpha$ .

COEFICIENTES	$C$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\mu$	$\xi_1$	$\phi_1$	$\gamma_1^*$	$\gamma_2^*$
5 días	-0.000 [0.560]	0.212 [0.000]	0.145 [0.000]	-0.003 [0.095]	-0.003 [0.036]	1.6E-05 [0.001]	0.369 [0.035]	0.335 [0.027]	-7.1E-06 [0.416]	-4.9E-06 [0.558]
10 días	-0.000 [0.495]	0.187 [0.000]	0.122 [0.000]	-0.000 [0.593]	-0.004 [0.010]	1.3E-05 [0.000]	0.645 [0.001]	0.2532 [0.027]	-4.9E-07 [0.968]	3.E-06 [0.719]
15 días	-0.000 [0.677]	0.185 [0.000]	0.123 [0.000]	-0.001 [0.147]	-0.002 [0.198]	1.5E-05 [0.000]	0.607 [0.002]	0.246 [0.040]	-3.6E-06 [0.628]	-2.3E-06 [0.838]
20 días	-0.000 [0.521]	0.203 [0.000]	0.140 [0.000]	-0.000 [0.461]	-0.001 [0.329]	1.9E-05 [0.000]	0.518 [0.007]	0.227 [0.086]	-8.6E-06 [0.192]	-1.1E-06 [0.921]
25 días	-0.000 [0.729]	0.177 [0.000]	0.117 [0.000]	-0.000 [0.567]	-0.001 [0.177]	1.4E-05 [0.000]	0.671 [0.000]	0.236 [0.027]	-7.3E-07 [0.913]	6.2E-06 [0.542]
30 días	-1.2E-05 [0.973]	0.175 [0.000]	0.120 [0.000]	-0.000 [0.234]	-0.002 [0.055]	1.6E-05 [0.000]	0.679 [0.000]	0.191 [0.029]	-3.E-06 [0.620]	8.E-06 [0.445]
35 días	1.9E-05 [0.961]	0.175 [0.000]	0.122 [0.000]	-0.000 [0.328]	-0.001 [0.231]	1.9E-05 [0.000]	0.627 [0.000]	0.174 [0.062]	-8.6E-06 [0.099]	9.7E-06 [0.404]

CUADRO 5.2. EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO Y LA VOLATILIDAD DEL SISTEMA DE CONTRATACIÓN FIXING:  
ESTIMACIONES DE LOS COEFICIENTES Y SIGNIFICATIVIDAD.

Resultados de las estimaciones realizadas para el modelo (3) mediante el método de máxima verosimilitud (asumiendo normalidad condicionada en el término de error), dadas las distintas amplitudes de tiempo  $j$  que aparecen en la primera columna. Los coeficientes  $\gamma_i$  y  $\gamma_i^*$  de la tabla recogen la sensibilidad de la rentabilidad de la cartera y la volatilidad frente a las variables *dummy*  $D_{1(-j)}$  y  $D_{2(j)}$  que toman, respectivamente, los valores 1 durante el periodo  $(-j)$  y  $(j)$  respectivamente y cero en el intervalo de tiempo restante. En cada celdilla, se recogen la estimación de los parámetros y, entre corchetes, los p-valores o niveles de significación marginal asociados a las estimaciones resultantes consistente ante heterocedasticidad y no normalidad condicionada por el método de Bollerslev- Wooldridge (1992).

Si  $\alpha$  es el error de Tipo I asumido, el coeficiente es significativo para una alternativa bilateral si  $p\text{-valor} < \alpha$ .

COEFICIENTES	$C$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\mu$	$\xi_1$	$\phi_1$	$\gamma_1^*$	$\gamma_2^*$
40 días	-1.5E-05 [0.967]	0.176 [0.000]	0.122 [0.000]	-0.000 [0.528]	-0.001 [0.107]	1.8E-05 [0.000]	0.652 [0.000]	0.178 [0.054]	-7.3E-06 [0.179]	6.8E-06 [0.512]
50 días	-4.3E-05 [0.914]	0.172 [0.000]	0.124 [0.000]	-0.000 [0.461]	-0.001 [0.344]	1.8E-05 [0.000]	0.648 [0.000]	0.168 [0.0608]	-7.7E-06 [0.105]	1.4E-05 [0.226]
60 días	-6.1E-05 [0.884]	0.179 [0.000]	0.130 [0.000]	-0.000 [0.387]	-0.000 [0.468]	1.8E-05 [0.000]	0.617 [0.000]	0.142 [0.122]	-8.E-06 [0.097]	2.4E-05 [0.078]
80 días	-1.6E-05 [0.972]	0.206 [0.000]	0.12 [0.000]	-0.000 [0.360]	-0.001 [0.152]	1.5E-05 [0.000]	0.569 [0.001]	0.164 [0.112]	-4.0E-06 [0.348]	2.8E-05 [0.036]
100 días	-0.000 [0.585]	0.199 [0.000]	0.128 [0.000]	-0.000 [0.825]	-0.000 [0.569]	1.3E-05 [0.000]	0.603 [0.000]	0.158 [0.092]	-1.2E-06 [0.769]	2.5E-05 [0.026]
120 días	-9.E-05 [0.897]	0.200 [0.000]	0.126 [0.000]	-0.000 [0.893]	-0.000 [0.380]	1.5E-05 [0.003]	0.610 [0.001]	0.174 [0.081]	-3.9E-06 [0.465]	1.5E-05 [0.102]

## BIBLIOGRAFÍA:

- AJINKYA, B.B.; JAIN, P.C.; (1989) "THE BEHAVIOUR OF DAILY STOCK MARKET TRADING VOLUME", *JOURNAL OF ACCOUNTING AND ECONOMICS*, 11, 331-359.
- AMIHUD, Y.; MENDELSON, H.; (1997) "MARKET MICROSTRUCTURE AND SECURITIES VALUES: EVIDENCE FROM THE TEL AVIV STOCK EXCHANGE", *JOURNAL OF FINANCIAL ECONOMETRICS*, 45, 365-390.
- ALONSO, F.; (1995) "LA MODELIZACIÓN DE LA VOLATILIDAD DEL MERCADO BURSÁTIL ESPAÑOL", DOCUMENTO DE TRABAJO Nº 9507, BANCO DE ESPAÑA.
- ANDRÉS, A.; (1999) "IMPACTO SOBRE EL MERCADO BURSÁTIL DEL VENCIMIENTO DE LOS CONTRATOS DE DERIVADOS SOBRE EL IBEX35", TESINA Nº 9901, CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS Y FINANCIEROS.
- BOLLERSLEV, T.; WOOLDRIDGE, J.M. (1992) "QUASI-MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATION AND INFERENCE IN DYNAMIC MODELS WITH TIME VARYING COVARIANCES", *ECONOMETRIC REVIEWS*, 11, 143-172.
- BOLLERSLEV, T.; (1986), "GENERALIZED AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSKEDASTICITY", *JOURNAL OF ECONOMETRICS*, 31, 307-327.
- COHEN, K. J.; HAWAWINI, G. A.; MAIER, S. F.; SCHWARTZ, R. A.; (1983) "ESTIMATING AND ADJUSTING FOR THE INTERVALLING-EFFECT BIAS IN BETA", *MANAGEMENT SCIENCE*, 29,135-148.
- COHEN, K. J.; SCHWARTZ, R. A.; (1989) "AN ELECTRONIC CALL MARKETS: LIQUIDITY, VOLATILITY AND GLOBAL TRADING", *DOW-JONES-IRWING*, PP. 15-58.
- CONNOLLY, R.A.; McMILLAN, H.; (1989) "TIME CONDITIONAL VARIANCES AND EVENT STUDIES: THE CASE OF CAPITAL STRUCTURE CHANGES", WORKING PAPER (MARZO), UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA.
- DIMSON, E. (1979) "RISK MEASUREMENT WHEN SHARES ARE SUBJECT TO INFREQUENT TRADING. COMMENT", *JOURNAL OF FINANCIAL ECONOMICS*, 7,197-226.
- ENGLE, R.F.; (1982) "AUTOREGRESSIVE CONDITIONAL HETEROSKEDASTICITY WITH ESTIMATES OF VARIANCE OF U.K. INFLATION", *ECONOMETRICA*, 50, 987-1007.
- GÓMEZ, J.C.; (1999) "RENTABILIDAD Y LIQUIDEZ ALREDEDOR DE LOS SPLITS", DOCUMENTO DE TRABAJO DEL INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS.
- HAMILTON, J.D.; (1988) "RATIONAL-EXPECTATIONS ECONOMETRIC ANALYSIS OF CHANGES IN REGIME: AN INVESTIGATION OF THE TERM STRUCTURE OF INTEREST RATES", *JOURNAL OF ECONOMIC DYNAMICS AND CONTROL*, 12,385-423.
- KARAFIATH, I.; (1988)"USING DUMMY VARIABLES IN THE EVENT METHODOLOGY",*THE FINANCIAL REVIEW* 23, 1.357.
- KO, K.; LEE, I (1997) "THE EFFECTS OF SECTION CHANGE ON RETURN, VOLATILITY AND LIQUIDITY IN THE KOREAN STOCK MARKET", *ADVANCES IN PACIFIC BASIN FINANCIAL MARKET*, 3, 55-72.
- KYLE, A.S.; (1985) "CONTINUOUS AUCTIONS AND INSIDER TRADING", *ECONOMETRICA*, 53, 1315-1335.
- LAMOUREAUX, C.; LASTRAPES, W.; (1990) "PERSISTENCE IN VARIANCE, STRUCTURAL CHANGE, AND THE GARCH MODEL", *JOURNAL OF BUSINESS AND ECONOMIC STATISTICS*, VOL:8 No. 2, 225-234.
- LEÓN, A.; MORA, J.; (1996) "MODELLING CONDITIONAL HETEROSKEDASTICITY: APLICACION TO STOCK RETURN INDEX IBEX35", DOCUMENTO DE TRABAJO DEL INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS.
- MALONEY, M.; MCCORMICK, R.; (1982) "A POSITIVE THEORY OF ENVIRONMENT QUALITY REGULATION", *JOURNAL OF LAW AND ECONOMICS*, 25, 99-123.
- MADHAVAN, A.; (1992) "TRADING MECHANISMS IN SECURITIES MARKETS", *JOURNAL OF FINANCE*, 47, 607-641.
- MORGAN, A.; MORGAN, I; (1987) "MEASUREMENT OF ABNORMAL RETURNS FROM SMALLS FIRMS", *JOURNAL OF BUSINESS AND ECONOMIC STATISTICS*, 5, 121-129.
- NELSON, D.B.; (1990) "CONDITIONAL HETEROSKEDASTICITY IN ASSET RETURNS: A NEW APPROACH", *ECONOMETRICA* 1, 77-887.
- RICHARDSON, G.; SEFCIK, S.; THOMPSON, R.; (1986) "A TEST OF DIVIDEND IRRELEVANCE USING VOLUME REACTIONS TO A CHANGE IN DIVIDEND POLICY", *JOURNAL OF FINANCIAL ECONOMICS*, 17, 313-334.
- SCHOLES, M.; WILLIAMS, J. (1977) "ESTIMATING BETAS FROM NONSYNCHRONOUS DATA", *JOURNAL OF FINANCIAL ECONOMICS*, 5,309-327.
- SCHWARTZ, G. (1978) "ESTIMATING THE DIMENSION OF A MODEL", *ANNALS OF STATISTICS*, 6, 461-464.
- SHANKEN, J. (1987) "NONSYNCHRONOUS DATA AND THE COVARIANCE-FACTOR STRUCTURE OF RETURNS",*JOURNAL OF FINANCE*,42,221-231.).
- STOLL, H.R.; (1985) "ALTERNATE VIEWS OF MARKET MAKING" AMIHUD, Y.; HO, T.S.Y.; SCHWARTZ, R.A.; (EDS), "MARKET MAKING AND THE CHANGING STRUCTURE OF THE SECURITIES INDUSTRIES" (LEXINGTON BOOKS), PP. 607-41.
- ZAKOÏAN, J.M. (1994) "THRESHOLD HETEROSKEASTIC MODELS", *JOURNAL OF ECONOMIC DYNAMICS AND CONTROL*, 18, 931-995.
- RESUMEN ANUAL DEL SIBE (AÑO 1998). SOCIEDAD DE BOLSAS.
- REVISTA DE LA BOLSA DE MADRID Nº 67 (JUNIO 1998)
- REVISTA DE LA BOLSA DE MADRID Nº 63 (FEBRERO 1998)