

¿Es la estacionalidad del mercado español de Deuda Pública (y sus causas) cambiante en el tiempo?

Alicia de las Heras Camino

Universidad de Castilla – La Mancha, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo, Cobertizo San Pedro Mártir, s/n., C.P. 45071, Toledo, España.

Tfno. 902 204 100. Fax 902 204 130.

E-mail: Alicia.Heras@uclm.es

Juan M. Nave Pineda

Universidad de Castilla – La Mancha, Facultad de Ciencias Sociales de Cuenca, Avda. de los Alfares, 44, C.P. 16071, Cuenca, España.

Tfno. 902 204 100. Fax 902 204 130.

E-mail: Juan.Nave@uclm.es

¿Es la estacionalidad del mercado español de Deuda Pública (y sus causas) cambiante en el tiempo?

Resumen:

Este trabajo examina el comportamiento estacional de los rendimientos diarios del mercado español de Deuda Pública durante distintos períodos de tiempo formados en el intervalo temporal que va desde diciembre de 1995 a diciembre de 2002, empleando para ello el índice AFI de Deuda Pública a medio y largo plazo y un análisis no paramétrico. Los patrones estacionales observados en relación con el *efecto día de la semana* y el *efecto día festivo* dependen del periodo concreto que se esté analizando, siendo destacable la existencia de un *efecto fin de semana* a partir del año 1998 que se relaciona con distintos aspectos del mercado en un intento por determinar las causas de dicha estacionalidad.

Palabras claves: análisis no paramétrico; Deuda Pública; estacionalidad diaria.

Clasificación JEL: G12.

¿Es la estacionalidad del mercado español de Deuda Pública (y sus causas) cambiante en el tiempo?

1. Introducción

El presente trabajo analiza la estacionalidad diaria, es decir el *efecto día de la semana* y el *efecto día festivo*, en el mercado español de Deuda Pública, observando su evolución a lo largo del tiempo y las posibles explicaciones que podrían darse a los patrones estacionales encontrados.

El *efecto día de la semana* ha sido tratado en diversos mercados de renta variable tales como el americano, pudiéndose citar trabajos como el de Rogalski (1984), Keim y Stambaugh (1984), Abraham y Ikenberry (1994), Wang, Li y Erickson (1997), Aggarwal y Schatzberg (1997), Mehdián y Perry (2001), Sun y Tong (2002), donde se evidencia un *efecto lunes* negativo acompañado de un *efecto viernes* positivo. El mercado del Reino Unido ha sido analizado, entre otros, en Board y Sutcliffe (1988), Draper y Paudyal (1997), Coutts y Hayes (1999), Draper y Paudyal (2002) coincidiendo en el comportamiento observado durante los lunes y viernes. Otros mercados tales como el de Toronto, estudiado en Athanassakos y Robinson (1994), el mercado australiano en Easton y Faff (1994) y otros mercados europeos en Tong (2000), parecen mostrar un comportamiento similar. El mercado español de renta variable, punto de mira en trabajos como el de Rubio y Salvador (1991), Peiró (1994) y Peña (1995) mostraba un *efecto lunes* positivo hasta 1991, consecuencia del sistema de liquidación existente. A partir del cambio que se produce en noviembre de ese año, los trabajos posteriores como el de Corredor y Santamaría (1996), en el que se estudia el Índice General de la Bolsa de Madrid, y los de Viñolas (1995), Camino (1997) y Pardo (1998), centrados en el índice IBEX 35, detectan ciertas estacionalidades diarias en los rendimientos de los jueves y viernes. Recientemente Fernández y García (2001) tratan de buscar una explicación al comportamiento experimentado durante los lunes por parte de las empresas cotizadas.

El *efecto día festivo* queda reflejado en los trabajos de Lakonishok y Smidth (1988), Petengill (1989), Ariel (1990), Kim y Park (1994) y Vergin y McGinnis (1999), mostrando un claro *efecto pre-festivo* positivo en distintos mercados internacionales de renta variable. El mercado español de renta variable no ha presentado tanta uniformidad en su comportamiento, así Rubio y Salvador (1991) encuentran un rendimiento anormalmente positivo, aunque no significativo, en el día inmediatamente posterior al festivo; y, más recientemente, Meneu y Pardo (2001) encuentran un claro *efecto pre-festivo* positivo para los distintos índices IBEX utilizados.

Ahora bien, aunque es por todos conocido la importancia que los mercados de renta fija tienen dentro del sistema económico, sin embargo ha sido escasamente estudiado el comportamiento estacional de los rendimientos generados en los mismos, destacando el trabajo de Jordan y Jordan (1991) y el de Alexander y Ferri (2000) en un análisis del *efecto día de la semana* en los bonos corporativos. Es el mercado de Deuda Pública el analizado por Scheneeweis y Woolridge (1979), Smirlock (1985), Chang y Pinegar (1986) y Park y Reinganum (1986) en su comportamiento estacional a lo largo de los distintos meses, siendo el trabajo de Flannery y Protopapadakis (1988) el que analiza el comportamiento a lo largo de la semana de estos rendimientos de la Deuda Pública.

A pesar de que el mercado español de Deuda Pública ha sido objeto de distintos tipos de análisis, son escasos los trabajos que analizan la estacionalidad de los rendimientos observados en el mismo, situación que es difícil de justificar si se tiene en cuenta el importante volumen de negocio acaecido durante la última década en dicho mercado, en el que un destacable número de inversores institucionales y particulares han centrado su atención. Es más, el desarrollo que ha ido experimentando a lo largo del tiempo hace pensar que se hayan ido produciendo alteraciones en los posibles patrones estacionales. Todo ello conlleva a centrar el objetivo y finalidad del presente estudio en aclarar si la presencia de las denominadas anomalías de mercado, en los rendimientos de la Deuda Pública española, permanecen invariables a lo largo del tiempo y proponer posibles explicaciones a las mismas.

El objetivo planteado se pretende alcanzar empleando un análisis no paramétrico que evita todos aquellos problemas que surgen al realizar un análisis paramétrico cuando no se cumplen las hipótesis sobre las cuales se sustenta, quedando mermada la fuerza de las conclusiones que de estos se extraen.

El desarrollo de este trabajo, a partir de esta Introducción, se realizará en distintos apartados donde se trata de explicar los datos y metodología aplicada; la relación entre la estacionalidad diaria con el periodo de tiempo analizado, con la fecha valor correspondiente a las referencias que conforman el índice estudiado y con el proceso de liquidación y compensación del mercado. Finalmente se realiza un análisis de las referencias incorporadas en el índice a través de su comportamiento mostrado en la Central de Anotaciones del Banco de España, para llegar a una serie de conclusiones finales.

2. Datos y metodología aplicada

En este estudio se procede a un análisis de datos diarios de los rendimientos generados en el mercado español de Deuda Pública a través de uno de los índices elaborados por Analistas

Financieros Internaciones (AFI), en concreto el índice de Deuda Pública a medio y largo plazo.¹ Estos rendimientos se han determinado como la diferencia logarítmica de dos valores sucesivos del índice, expresados en tanto por cien y siguiendo la siguiente expresión:

$$r_t = (Ln(I_t) - Ln(I_{t-1}))100 \quad (1)$$

donde:

- r_t , es el rendimiento del índice para el día t;
- I_t , es el valor del índice para el día t;
- I_{t-1} , es el valor del índice para el día t-1, siendo la fecha de negociación inmediatamente anterior al día t.

Es preferible trabajar con estos rendimientos logarítmicos puesto que, tal y como exponen Board y Sutcliffe (1988) y Aggarwal y Schatzberg (1997), representan tasas de rendimiento generadas bajo un proceso de tipo geométrico que corrige ciertas desviaciones que pudieran originarse respecto a la Distribución Normal.

El período de tiempo analizado en este estudio va desde diciembre de 1995 a diciembre de 2002, periodo de tiempo del cual se posee información acerca de la composición del índice empleado y durante el cual se produce un cambio en la determinación de la fecha valor de las transacciones que tienen como subyacente las distintas referencias incorporadas en el índice, en concreto dicho cambio se produce en diciembre de 1997, fecha que se tendrá en cuenta a la hora de analizar el proceso de liquidación de las operaciones efectuadas en este mercado.

Son contrastes no paramétricos los que se emplearán debido a la consideración de ciertos problemas que se encuentran en la serie de rendimientos generados y que invalidan los contrastes de hipótesis en los que se sustentan los análisis paramétricos. Así, es de gran relevancia la conveniencia de los análisis no paramétricos en situaciones como las comentadas en Chien, Lee y Wang (2002) en las que la aplicación de los modelos de regresión con variables ficticias no recogen el hecho de enfrentarnos ante varios grupos de rendimientos con varianzas diferentes entre sí. Además, el trabajar con métodos no paramétricos evita cualquier suposición acerca de la familia paramétrica de distribuciones de la cual proceden las observaciones disponibles.

¹ Una descripción detallada de su elaboración se encuentra en AFI (1994), AFI (2000) y AFI (2002). La serie empleada se encuentra disponible en www.afi.es.

3. La estacionalidad diaria y el periodo de tiempo estudiado

En un primer intento por comprobar la existencia o no de estacionalidad diaria en el comportamiento de los rendimientos generados por el índice de Deuda a medio y largo plazo, se ha analizado el rendimiento asociado a cada uno de los días de la semana, a los días considerados como pre-festivos y a aquellos considerados como pos-festivos, para los periodos de tiempo de duración mínima un año y que se pueden formar durante el tramo de tiempo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002. Todos estos periodos comienzan el 29 de diciembre del año de inicio y finalizan el 31 de diciembre del año final.

En el presente trabajo se considera como día festivo aquel en el que no se produce negociación en el mercado. De esta forma, son días pre-festivos aquellos que se separan del siguiente día de negociación en más de un día de calendario para los lunes, martes, miércoles y jueves o en más de tres días de calendario para el viernes; y son días pos-festivos aquellos que se separan del anterior día de negociación en más de un día de calendario para los martes, miércoles, jueves y viernes o en más de tres días de calendario para el lunes.

3.1. El efecto día de la semana

Los resultados obtenidos en un análisis del posible *efecto día de la semana* pueden observarse en la Tabla 1, diferenciándose el mayor rendimiento diario de la semana, que aparece subrayado, del menor, marcado en negrita. En un análisis exhaustivo de los resultados se observa que el hecho de incorporar el tramo de tiempo durante el cual los días que mediaban entre la fecha de negociación y la fecha valor era de siete, es decir desde diciembre de 1995 a diciembre de 1997, provoca un rendimiento promedio durante el martes superior al del resto de la semana. Así, se puede comprobar en la Tabla 1 como todos los periodos de tiempo que incorporan dicho tramo, a excepción del período que va desde el 29 de diciembre de 1996 al 31 de diciembre de 2002, tienen un rendimiento promedio para el martes superior al de cualquier otro día de la semana. Por otra parte, aquellos periodos que no incluyen este tramo, es decir aquellos periodos con fecha valor tres días, muestran un rendimiento promedio superior durante el viernes, con la excepción de dos periodos anuales, 1997 y 2002.

Con el fin de analizar si estos rendimientos, que son los más altos de la semana, son significativamente diferentes al resto, se ha procedido a realizar un análisis no paramétrico basado en el test de Kruskal – Wallis² que se muestra en la Tabla 2. De los 12 periodos en los

² Este estadístico se aproxima a una chi-cuadrado, aportando un contraste de hipótesis relativamente conservador. Además, en la medida en que su procedimiento de cálculo emplea los rangos

cuales el martes tiene un rendimiento promedio superior al del resto de los días de la semana, dos de ellos muestran diferencias significativas para el martes a un nivel del 5%, y otros dos a un nivel del 10%, incluyéndose aquel que recoge todo el tramo con fecha valor siete días. Sin embargo, de los 14 periodos en los que el viernes tiene un rendimiento promedio superior al resto de la semana, sólo 4 de ellos no muestran diferencias significativas para el viernes al nivel del 10%, destacando el hecho de que el período global que recoge todos los años con fecha valor tres días muestra una significatividad del 5%. Dado que en la actualidad se trabaja con fecha valor tres días, es interesante el *efecto viernes* positivo que se detecta a partir del año 1998, en el que se modifica el procedimiento seguido en la determinación de la fecha valor.

En el análisis de los días con el menor rendimiento promedio de la semana, se observa que éste es el viernes en 6 periodos formados dentro del tramo con fecha valor siete días, siendo el lunes el día con menor rendimiento en 18 periodos constituidos a partir del cambio, es decir a partir de 1998. De los 6 periodos en los que se observa el viernes como el día con menor rendimiento promedio, en la mitad se presenta éste como significativamente diferente al del resto de la semana a un nivel del 10%, mientras que de los 18 periodos en los que el rendimiento promedio para el lunes se presenta como el menor de la semana, 14 muestran significatividad a un nivel del 10%, aunque a un nivel 12% serían 17 los periodos considerados. De esta forma se puede hablar de un *efecto lunes* negativo a partir de la incorporación de los años posteriores a 1997 en los periodos analizados.

Analizando el total de 28 periodos, 8 periodos muestran de forma simultánea un *efecto viernes* positivo y un *efecto lunes* negativo, ambos significativos bajo un análisis no paramétrico y empleando un nivel de significatividad del 10%, siendo aquellos periodos constituidos a partir del año 1998.

3.2. El efecto día festivo

Habiéndose mostrado evidencia a favor de un *efecto viernes* positivo acompañado de un *efecto lunes* negativo a partir de 1998, se procede a analizar el *efecto festivo* con el fin de confrontar el comportamiento de los días pre-festivos frente a los viernes y los días pos-festivos frente a los lunes. Tal y como se muestra en la Tabla 3, de los 28 periodos analizados 12 muestran un rendimiento superior durante los días pre-festivos, de los cuales sólo el del año 1998 es significativamente superior al del resto, tal y como puede observarse en la Tabla 4, lo que impide pensar en cualquier *efecto pre-festivo* positivo. Por otra parte, de los 16 periodos que

de las observaciones, no es sensible a valores extremos, haciéndose más potente que otros contrastes no paramétricos semejantes.

muestran un rendimiento en los días pre-festivos inferior al resto de los días, en 4 de ellos se observan diferencias significativas al nivel de 10%, siendo negativo en los cuatro casos. Estos periodos son los que analizan el año 1999 y los años 2000 y 2001, lo que tampoco permite llegar a una conclusión robusta acerca de un *efecto pre-festivo* negativo, que en ningún caso sería posible de relacionar con el *efecto viernes* positivo encontrado.

Finalmente, por lo que se refiere a los días pos-festivos, de estos 28 periodos 22 de ellos muestran un rendimiento promedio durante los días pos-festivos mayor que al del resto de los días. De estos 22 periodos, sólo dos muestran diferencias significativas entre los dos grupos de rendimientos identificados, evidenciándose la falta de relación entre el *efecto fin de semana* encontrado y un posible *efecto festivo*.

4. La estacionalidad diaria y la fecha valor del índice

En el apartado anterior se ha procedido a realizar un análisis de la estacionalidad diaria prestando atención a la fecha de negociación correspondiente a las distintas referencias que forman parte del índice (bonos y obligaciones del Estado). Con la intención de confirmar el *efecto fin de semana* se realiza un análisis paralelo pero tomando como punto de referencia no la fecha de negociación sino la fecha valor correspondiente y cuyos resultados pueden observarse en la Tabla 5 y Tabla 6.

Por lo que se refiere al día de la semana con el rendimiento promedio mayor, existe una plena coincidencia entre los periodos en los cuales la fecha de negociación es viernes y en los que la fecha valor es miércoles, encontrándose a su vez diferencias significativas en los mismos periodos. De esta manera se confirma un *efecto viernes* positivo en las fechas de negociación reflejado claramente en un *efecto miércoles* positivo en las fechas valor en aquellos periodos que incorporan los años que van desde 1998. Ahora bien, el *efecto martes* positivo que se encuentra en un análisis de las fechas de negociación no siempre coincide con un *efecto martes* positivo en las fechas valor, teniendo en cuenta que son periodos en los que predomina una diferencia entre fecha de negociación y fecha valor de siete días.

Por lo que se refiere al rendimiento más bajo de la semana son las fechas valor que caen en jueves las que predominan, coincidiendo con aquellos periodos en los que el rendimiento más bajo de la semana se da en fechas de negociación que son lunes. Del total de 28 periodos, son 19 los que presentan esta situación, de los cuales presentan diferencias significativas respecto al resto de los días los mismos periodos que cuando se analizan las fechas de negociación. De nuevo el *efecto lunes* negativo en las fechas de negociación coincide con un *efecto jueves* negativo en las fechas valor, coincidiendo con un *efecto viernes* positivo en las fechas de negociación y un *efecto miércoles* positivo en las fechas valor a partir de 1998.

En cuanto a los rendimientos de aquellos días cuya fecha valor es pre-festivo se encuentra el mismo comportamiento estacional que en el análisis de las fechas de negociación, observándose un rendimiento promedio negativo durante los mismos periodos y con el mismo nivel de significatividad. Además, en ningún caso se observa un *efecto pos-festivo*, ya que analizando los rendimientos promedios de aquellos días en los cuales sus fechas valor son pos-festivos no se encuentra ningún comportamiento estacional.

Este nuevo estudio confirma la coincidencia entre el comportamiento del índice durante las fechas de negociación y el que corresponde a las fechas valor, permitiendo centrar el trabajo únicamente en las fechas de negociación sin peligro de caer en un error por obviar parte del análisis.

5. Explicaciones a la estacionalidad diaria

Siendo evidente la existencia de un *efecto fin de semana* durante el período que va desde 1998 a 2002, se presenta en la Tabla 7 un resumen del análisis realizado, a partir del cual se van a tratar diversas cuestiones con el fin de encontrar alguna explicación al comportamiento observado.

En primer lugar es interesante demostrar si este *efecto fin de semana*, puesto de manifiesto mediante el estudio de los lunes y viernes, se corresponde a un efecto negativo en aquellos días que inician la semana y un efecto positivo en aquellos que la ultiman, con independencia de que se correspondan con lunes y viernes, comprobando así la posible incidencia de los festivos ya que no todos los lunes comienzan una semana ni todos los viernes las finalizan.

Siguiendo el procedimiento empleado en Athanassakos y Robinson (1994), en el período 1998-2002 se identifican un total de 262 semanas. El total de días que inician las semanas muestra un rendimiento promedio de 0.0089% y el total que las finalizan un promedio de 0.0564%, presentando ambos grupos diferencias significativas al resto de los días de la semana. El comportamiento de estos dos grupos es muy similar al de los lunes y viernes (con un rendimiento promedio del 0.0029% para los 249 lunes y del 0.0569% para los 248 viernes), confirmándose la falta de repercusión por parte de los días festivos en el patrón estacional encontrado durante el fin de semana y corroborándose el efecto que tiene el cierre del mercado durante el fin de semana con independencia de cuántos días de calendario lo constituyan realmente.

5.1. El error de medida

Cabe decir que este *efecto fin de semana* puesto en evidencia puede ser consecuencia de los errores que se generan en la medición de los precios de cierre correspondientes a los viernes y lunes, de manera que la sobrevaloración de los bonos durante el viernes lleve consigo una infravaloración durante el lunes, provocando una compensación entre ambos errores. Para comprobar esta situación se ha procedido a calcular el rendimiento asociado a cada día de la semana descontando el rendimiento medio de cada semana,³ es decir se procede a calcular los rendimientos ajustados al promedio semanal, contrastando la existencia de un *efecto día de la semana* y una compensación entre los rendimientos ajustados para los viernes y lunes. Los resultados de este nuevo análisis quedan reflejados en la Tabla 8, siendo evidente la presencia del *efecto lunes* negativo y el *efecto viernes* positivo a pesar de emplear los rendimientos diarios ajustados al promedio semanal.

Ahora bien, desde la perspectiva empleada por Board y Sutcliffe (1988), quienes comparan el rendimiento promedio correspondiente al lunes y viernes con el del resto de la semana, se observa que los lunes y viernes muestran un rendimiento promedio de 0.0298% frente al 0.0231% del resto de la semana, lo cual no permite rechazar la hipótesis nula por la que ambos grupos presentan un comportamiento similar, indicando que realmente existe una compensación entre los rendimientos generados durante los lunes y viernes, consecuencia posible de un error de medida en los precios del viernes.⁴

5.2. Los flujos de información y el efecto fin de semana

Una de las posibles explicaciones a la estacionalidad observada está relacionada con lo que autores como Abraham y Ikenberry (1994), Athanassakos y Robinson (1994) y Tong (2000), entre otros, reconocen como flujos de información. Según estos autores, una gran parte de los inversores toman sus decisiones una vez procesada, durante el fin de semana, la información procedente del mercado. De esta forma, se esperaría que hubiese una actividad vendedora (compradora) tras recibir información de carácter negativo (positivo).

Empleando el rendimiento del viernes anterior como una aproximación a las buenas o malas noticias del mercado, se va analizar el comportamiento durante los lunes siguientes, su rendimiento promedio y el número de casos en que el rendimiento generado es positivo y

³ Este procedimiento es el seguido por Keim y Stambaugh (1984) al intentar buscar alguna explicación al *efecto fin de semana* detectado en su estudio.

⁴ La confirmación de este fenómeno ha llevado a comparar los rendimientos de los lunes y martes (por ser consecutivo al lunes) frente a los del resto de la semana. En este caso se rechaza la hipótesis nula de igualdad a un nivel del 5%.

negativo. El análisis mostrado en la Tabla 9 incluye únicamente aquellos lunes que van precedidos de un viernes como último día de negociación de la semana anterior, de ahí que sean analizados 238 días mientras que en el estudio inicial se tengan 249 lunes y 248 viernes. Tal y como se puede observar, de los 238 viernes analizados 89 de ellos presentan un rendimiento negativo (propensión a la venta), para los cuales en el 52.81% de los casos el rendimiento de los lunes fue negativo. Por otra parte, durante 149 viernes el rendimiento fue positivo (información favorable para la adquisición de referencias) aunque sólo en el 52.35% de los casos el rendimiento del lunes fue positivo. Finalmente, cabe destacar que de los 118 lunes con rendimiento negativo el 60.17% se produce tras un rendimiento positivo durante el viernes, no validando la hipótesis por la cual los inversores actúan tras el fin de semana según la información aportada por el propio mercado, ya que si así fuese los 118 lunes con rendimiento negativo se darían en todo caso como respuesta a un viernes con rendimiento negativo. Confirmando este fenómeno se puede observar que de los 120 lunes con rendimiento positivo un 35% se produce tras un viernes con rendimiento negativo, que aunque es menor que el porcentaje anterior no deja de ser significativo.

Otro hecho que confirma la falta de una relación directa entre el signo del rendimiento obtenido durante el viernes y el lunes es la baja y negativa correlación existente entre ambos, siendo de -0.09 durante el periodo analizado.

5.3. El sistema de compensación y liquidación del mercado de Deuda Pública español y el efecto fin de semana

Como ya se ha comentado anteriormente, a partir de diciembre de 1997 a cada fecha de negociación le corresponde un precio con fecha valor tres días, es decir que desde el momento en que se produce la contratación de la operación hasta la liquidación de la misma, transcurren como mínimo tres días de calendario. Para comprobar si este procedimiento en la determinación de la fecha valor puede afectar al rendimiento medio obtenido durante cada día de la semana y por lo tanto al *efecto fin de semana* encontrado en el período que va desde 1998 a 2002, se va ajustar el rendimiento que se generaría como consecuencia de comprar y vender el índice en dos días de negociación consecutivos a través de tres métodos alternativos:

En el *primer método* se determina un rendimiento instantáneo diario que se genera al vender el índice en el día en que se determina el rendimiento habiéndose adquirido en la fecha de negociación inmediatamente anterior. La expresión que se calcula es:

$$r_t^1 = 100 \cdot \frac{(\ln(I_t) - \ln(I_{t-1}))}{n} \quad (2)$$

Siendo n el número de días que media entre la fecha valor correspondiente al momento de la venta (momento en que se cobra I_t) y la fecha valor correspondiente al momento de la compra (momento en que se paga I_{t-1}). De esta forma se tiene en cuenta el número de días en que realmente se está generando el rendimiento asociado a cada fecha de negociación, correspondiendo a los días que separan la fecha de cobro y la de pago.

Bajo esta primera alternativa, el día con menor rendimiento diario es el lunes, siendo del 0.0009%, y el de mayor rendimiento diario el viernes, del 0.0566%, siendo ambos rendimientos significativamente diferentes al del resto de la semana a un nivel del 5%, confirmándose de nuevo el *efecto lunes* negativo y el *efecto viernes* positivo.

Ahora bien, en ningún caso se encuentra un comportamiento significativamente diferente entre las fechas de negociación que se corresponden con un pre-festivo y el resto, ni entre las que se corresponden con un pos-festivo y el resto, tal y como ocurre cuando se trabaja con los rendimientos sin ajustar.

Bajo el *segundo método* alternativo que se propone, el rendimiento asociado a cada fecha de negociación es el que se corresponde a una inversión de coste cero.⁵ Así, la cantidad a pagar en la fecha valor correspondiente a la fecha de negociación en la que se compra el índice es solicitada al tipo de interés libre de riesgo, durante el plazo de tiempo que va desde la fecha valor de la compra hasta la fecha valor de la venta.⁶

De esta forma, la ganancia o pérdida asociada a cada fecha de negociación se corresponde con la diferencia entre el valor del índice en la fecha de negociación de la venta, I_t y el valor del índice en la fecha de negociación de la compra, I_{t-1} , incrementado por el interés al que se ha de hacer frente por acudir a financiación ajena, es decir:

$$e_t^n = I_t - I_{t-1} \cdot \prod_{i=1}^{n-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{P_i}{360} \right) \quad (3)$$

donde:

- e_t^n , es el excedente neto que se podría generar comprando y vendiendo el índice en dos días consecutivos de negociación;

⁵ Este procedimiento es seguido por Flannery y Protopadakis (1988) con el fin de comprobar los posibles efectos que pudiesen tener sobre los rendimientos analizados los días de calendario que separan la fecha de cobro y la de pago.

⁶ Este tipo de interés libre de riesgo se aproxima al tipo de interés medio diario negociado en el mercado de operaciones simultáneas a un día sobre bonos y obligaciones del Estado. La serie de datos es generada por la Central de Anotaciones del Banco de España, disponible en www.bde.es

- I_t , es el valor del índice en la fecha de negociación en la que se realiza la venta del índice;
- I_{t-1} , es el valor del índice en la fecha de negociación en la que se realiza la compra del índice, y que realmente es la inmediatamente anterior a la fecha de negociación correspondiente a la venta del índice;
- s_i , es el tipo de interés negociado en el mercado de operaciones simultáneas sobre bonos y obligaciones del Estado a un día, durante aquellos días que van desde la fecha valor de la compra, momento en el que se ha de hacer efectivo el valor del índice, I_{t-1} , hasta la fecha valor de la venta;
- p_i , es el número de días que median entre dos fechas consecutivas en las que se acude al mercado de operaciones simultáneas, siendo tenidos en cuenta a la hora de liquidar las operaciones en dicho mercado;
- n , número total de días de negociación en los que se acude al mercado de simultáneas, entre la fecha valor correspondiente a la compra y la fecha valor de la venta, momento en el que se recupera el importe del índice, I_t .

De esta forma, de nuevo el lunes es el día de la semana con mayor pérdida neta, del -0.0112 y el viernes el día de la semana con mayor ganancia neta, del 0.0608, ambas cifras significativamente distintas a la que corresponde al resto de la semana a un nivel del 5%.

Así mismo, tampoco se encuentra mediante esta alternativa de cálculo ningún *efecto día festivo*.

El *tercer método* que se plantea determina el rendimiento instantáneo diario que se generaría si el valor del índice en la fecha de negociación de la compra, I_{t-1} se invierte al tipo de interés libre de riesgo hasta su correspondiente fecha valor, momento en que se pagará dicho importe y en el que habrá una diferencia a favor del comprador de cuantía:

$$I_{t-1} \cdot \prod_{i=1}^{n-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{p_i}{360} \right) - I_{t-1},$$

donde n representa el número de días en los que es necesario acudir

al mercado de operaciones simultáneas en el que se negociará el tipo medio s_i para los días de calendario p_i .

Este excedente de nuevo será reinvertido al tipo de interés libre de riesgo hasta la fecha valor de la venta, momento en que se obtendrá el precio del índice en la fecha de negociación de la venta, I_t , obteniéndose el importe final:

$\left(I_{t-1} \cdot \prod_{i=1}^{n-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{P_i}{360} \right) - I_{t-1} \right) \cdot \prod_{i=n}^{v-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{P_i}{360} \right) + I_t$, siendo v el número total de días de

negociación existentes entre la fecha de negociación de la compra y la fecha valor de la venta, en los que se acude al mercado de operaciones simultáneas.

Así el rendimiento instantáneo diario obtenido durante los m días que van desde la fecha de negociación de la compra hasta la fecha valor de la venta es:

$$r_t^3 = 100 \cdot \frac{\left(\ln \left(\left(I_{t-1} \cdot \prod_{i=1}^{n-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{P_i}{360} \right) - I_{t-1} \right) \cdot \prod_{i=n}^{v-1} \left(1 + s_i \cdot \frac{P_i}{360} \right) + I_t \right) - \ln(I_{t-1}) \right)}{m} \quad (4)$$

De nuevo el menor rendimiento se localiza en el lunes, 0.0087% y el mayor en el viernes, 0.0172%, ambos significativamente diferentes al rendimiento promedio del resto de la semana a un nivel del 5%.

Tampoco bajo este método se evidencia ningún *efecto día festivo*.

A través de los tres métodos empleados, parece constatar que el *efecto fin de semana* mostrado durante el período que va desde 1998 a 2002 no es consecuencia del proceso de liquidación propio del mercado en la medida en que los rendimientos conseguidos a través de los tres ajustes planteados no consiguen su eliminación. Ahora bien, sí que se elimina a través de este ajuste todo posible *efecto festivo* que pudiera encontrarse al analizar los rendimientos originales, de manera que se confirma un *efecto fin de semana* y no un *efecto cierre de mercado*.

6. El boletín de la Central de Anotaciones en Cuenta del Banco de España y el *efecto fin de semana*

En este apartado se analiza la relación que pudiese haber entre el comportamiento del índice analizado, el índice AFI de Deuda a medio plazo y largo, y el del conjunto de referencias que lo constituyen respecto al precio medio y volumen negociado publicados diariamente por la Central de Anotaciones del Banco de España.

El índice AFI analizado toma los precios totales (incluido el cupón corrido) de las referencias que componen el índice, siendo éste el precio medio de compra-venta obtenido en Reuter a las 16:00 horas y con fecha valor tres días.

Por otra parte, la Central de Anotaciones del Banco de España refleja diariamente en su Boletín el precio medio de las operaciones de compraventa simple al contado, lo cual supone que recoge aquellas operaciones cuya fecha de liquidación se acuerda dentro de los cinco días hábiles siguientes a la fecha en que se contrató la operación.

Conociendo la composición del índice AFI de Deuda a medio y largo plazo, se ha procedido a averiguar el precio total publicado en el Boletín de la Central de Anotaciones del

Banco de España para cada una de las referencias en las distintas fechas en que se ha analizado el índice, junto con el volumen de efectivo negociado para cada una de ellas.

Procediendo a un análisis de la suma de los volúmenes de efectivo intercambiados para cada referencia en cada fecha, se observa que el lunes es el día con menor negociación mientras que es el miércoles el día con mayor volumen de contratación. Este comportamiento queda reflejado en la Tabla 9 donde se observa como el comportamiento del lunes es significativamente diferente al del resto de la semana, no así el del viernes y sí el del miércoles.

Observado el comportamiento del volumen efectivo negociado, se procede a determinar el precio medio ponderado de las referencias constituyentes del índice en cada fecha, empleando como factor de ponderación el efectivo negociado y la siguiente expresión:

$$P_t = \sum_{j=1}^m P_{t,j} \cdot w_{t,j} \quad (11)$$

donde:

- P_t es el precio medio ponderado estimado para el día t;
- $P_{t,j}$ es el precio medio de las operaciones de compraventa simple al contado realizadas durante el día t para la referencia j;
- $w_{t,j} = \frac{E_{t,j}}{\sum_{j=1}^m E_{t,j}}$, siendo $E_{t,j}$ el efectivo negociado durante el día t para la referencia j;
- m , es el número total de referencias que forman parte del índice AFI durante el día t.

Este precio medio ponderado es el que permite calcular un rendimiento diario, $r_{t,p}$, siguiendo el mismo procedimiento que el empleado para el índice AFI de Deuda a medio y largo plazo:

$$r_{t,p} = (Ln(P_t) - Ln(P_{t-1})) \cdot 100 \quad (12)$$

Analizando el comportamiento de este rendimiento diario, en la Tabla 10 se puede comprobar la inexistencia de cualquier efecto estacional a lo largo de los distintos días de la semana, ya que a pesar de que el lunes siga siendo el día con menor rendimiento diario, su diferencia con el resto de la semana no es significativa. Por otra parte, el viernes deja de ser el día con el mayor rendimiento siendo el miércoles, pero sin mostrar tampoco diferencias significativas frente al rendimiento medio del resto de la semana. Estos resultados apoyarían la idea de que el *efecto fin de semana* observado en los rendimientos de la Deuda Pública española a partir del índice AFI de Deuda a medio y largo plazo puede ser consecuencia del propio proceso generador del índice, de manera que realmente se deba un error en la medición del índice durante los lunes y viernes.

7. Conclusiones

En el presente estudio se ha intentado llevar a cabo un análisis exhaustivo del comportamiento del índice AFI de Deuda a medio y largo plazo como representativo del comportamiento de la Deuda Pública española con rendimientos explícitos.

En un primer paso se han analizado distintos períodos de tiempo formados dentro del intervalo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002, identificándose un total de 28 períodos y encontrando un *efecto lunes* negativo acompañado de un *efecto viernes* positivo concentrado en el período que va desde 1998 al 2002 y puesto en evidencia a través de un análisis no paramétrico.

Centrando la atención en ese periodo de tiempo, se comprueba como esos efectos se mantienen al analizar el primer y último día de negociación de cada semana, de igual manera que cuando se ajustan al rendimiento promedio de la semana. Ahora bien, en un intento de detectar un posible error en la medición de los precios del índice se observa una compensación entre los rendimientos de los lunes y viernes que apoyaría dicha hipótesis.

En el intento por conseguir alguna explicación al fenómeno detectado se analiza la relación entre el *efecto fin de semana* y los flujos de información que se generan en el mercado durante dicho fin de semana. Su estudio demuestra la falta de correlación positiva entre los rendimientos de viernes y lunes, rechazándose por tanto la hipótesis inicial por la cual el comportamiento de dichos días es consecuencia del procesamiento de la información.

Pudiendo existir una relación entre el *efecto fin de semana* y el procedimiento de liquidación del mercado, se calculan los rendimientos ajustados siguiendo tres procedimientos alternativos. Bajo ninguno de ellos se logra eliminar dicho efecto.

Finalmente, se realiza a un análisis paralelo del efectivo negociado y de los precios medios publicados en la Central de Anotaciones del Banco de España de las referencias que componen el índice AFI de Deuda a medio y largo plazo. De esta forma, se observa un menor volumen de negociación para el lunes acompañado de un mayor volumen para el miércoles, ambos significativamente diferentes al que se da durante el resto de la semana. Además, se observa la inexistencia de un comportamiento estacional en los rendimientos diarios ponderados que se generarían para las referencias implicadas.

Con todo esto se podría dar respuesta a la pregunta planteada, concluyendo que la estacionalidad diaria presentada en el índice AFI de Deuda a medio y largo plazo (un claro *efecto fin de semana*) durante el periodo que va desde 1998 a 2002, puede ser consecuencia de la propia construcción del índice y del precio considerado en el mismo. Así, las diferencias encontradas entre el análisis del índice AFI y el análisis de los precios publicados por la Central

de Anotaciones del Banco de España pueden tener como causa la diferencia entre el precio medio de compra-venta obtenido en Reuter a las 16:00 horas y con fecha valor tres días y el precio medio de las operaciones de compraventa simple al contado para cada día, apoyando la explicación basada en la existencia de un error de medida al tomar los precios del índice durante los lunes y viernes de cada semana.

9. Referencias bibliográficas

- Abraham, A. y D. Ikenberry (1994): "The individual investor and the weekend effect", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, pp. 263-277.
- Aggarwal, R. y J.D. Schatzberg (1997): "Day of the week effects, information seasonality, and higher moments of security returns", *Journal of Economics and Business*, 49, pp. 1-20.
- Alexander, G.J. y M.G. Ferri (2000): "The-day-of-the-week patterns in volume and prices of Nasdaq high-yield bonds", *The Journal of Portfolio Management*, Spring 2000, pp. 33-40.
- Analistas Financieros Internacionales (1994): "Notas para el análisis", *Analistas Financieros Internacionales: Informe anual*.
- Analistas Financieros Internacionales (2000): "Notas para el análisis", *Analistas Financieros Internacionales: Informe anual*.
- Ariel, R.A. (1990): "High stock returns before holidays: existence and evidence on possible causes", *The Journal of Finance*, 5, pp. 1611-1626.
- Athanassakos, G. y M. J. Robinson (1994): "The day-of-the-week anomaly: The Toronto Stock Exchange experience", *Journal of Business Finance and Accounting*, 21, pp. 833-856.
- Analistas Financieros Internacionales (2002): "Los índices AFI de renta fija", mimeo.
- Bachiller (1992): "Efecto fin de semana en la Bolsa española", *Cuadernos Aragoneses de Economía*, 1-2, pp. 152-162.
- Board, J.L. y M. Sutcliffe (1988): "The weekend effect in the UK stock market returns", *Journal of Business Finance and Accounting*, 15, pp. 199-213.
- Camino, D. (1997): "Efectos intradía y día de la semana en la Bolsa de Madrid. Información y volumen de contratación", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 90, pp. 51-75.
- Corredor, P. y R. Santamaría (1996): "El efecto día de la semana: resultados sobre algunos mercados de valores europeos", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 25, 86, pp. 235-252.
- Coutts, J.A. y P.A. Hayes (1999): "The weekend effect, the stock exchange account and the financial times industrial ordinary shares index: 1987-1994", *Applied Financial Economics*, 9, pp. 67-71.
- Chang, E.C. y J.M. Pinegar (1986): "Return seasonality and tax-loss selling in the market for long-term Government and corporate bonds". *Journal of Financial Economics*, 17, pp. 391-415.
- Chien, C-C., C-f. Lee y A.M.L. Wang (2002): "A note on stock market seasonality: The impact of stock price volatility on the application of dummy variable regression model". *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 42, pp. 155-162.

- Draper, P. y K. Paudyal (2002): "Explaining Monday returns", *The Journal of Financial Research*, 25, pp. 507-520.
- Draper, P. y K. Paudyal (1997): "Microstructure and seasonality in the UK equity market", *Journal of Business Finance and Accounting*, 24, pp. 1177-1204.
- Easton, S.A. y R.W. Faff (1994): "An investigation of robustness of the day-of-the-week effect in Australia". *Applied Financial Economics*, 4, pp. 99-110.
- Faff, R.W. y M.D. McKenzie (2002): "The impact of stock index futures trading on daily returns seasonality: A multicountry study". *Journal of Business*, 75, pp. 95-125.
- Fernández, E. y M. García (2001): "Los efectos lunes y tamaño: una justificación basada en las asimetrías de información", *Análisis Financiero*, 85, pp. 30-49.
- Flannery, M.J. y A.A. Protopadakis (1988): "From T-Bills to common stocks: Investigating the generality of intra-week return seasonality". *The Journal of Finance*, 43, pp. 431-450.
- Jordan, S.D. y B.D. Jordan (1991): "Seasonality in daily bond returns", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 26, pp. 269-285.
- Keim, D.B. y R.F. Stambaugh (1984): "A further investigation of the weekend effect in stock returns", *The Journal of Finance*, 3, pp. 819-840.
- Kim, C.W. y K. Park (1994): "Holiday effects and stock returns: further evidence", *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29, pp. 145-157.
- Lakonishok, J. y S. Smidt (1988): "Are seasonal anomalies real? A ninety year perspective", *The Review of Financial Studies*, 1, pp. 403-425.
- Mehdian, S. y M.J. Perry (2001): "The reversal of the Monday effect: new evidence from US equity markets", *Journal of Business Finance and Accounting*, 28, pp. 1043-1065.
- Meneu, V. y A. Pardo (2001): "El efecto día festivo en la Bolsa española", *Moneda y Crédito*, 213, pp. 97-126.
- Pardo, A. (1998): "Efectos de los mercados derivados sobre Ibex-35 en el activo subyacente", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 94, pp. 99-128.
- Park, S.Y. y M.R. Reinganum (1986): "The puzzling price behavior of Treasury Bills that mature at the turn of calendar months". *Journal of Financial Economics*, 16, pp. 267-283.
- Peiró, A. (1994): "La estacionalidad diaria del mercado de acciones español", *Investigaciones Económicas*, 28, pp. 557-569.
- Peña (1995): "Daily seasonalities and stock market reforms in Spain", *Applied Financial Economics*, 5, pp. 419-423.
- Pettengill, G. N. (1989): "Holiday closings and security returns", *Journal of Financial Research*, 12, pp. 57-67.
- Rogalski, R. (1984): "New findings regarding day-of-the-week returns over trading and non-trading periods: a note", *The Journal of Finance*, 34, pp. 1603-1614.
- Rubio, G. y L. Salvador (1991): "Estacionalidad diaria de los precios de las acciones en el mercado español de capitales", *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 67, pp. 307-336.

- Scheneeweis, T. y J.R. Woolridge (1979): "Capital market seasonality: The case of bond returns". *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 14, pp. 939-958.
- Smirlock, M. (1985): "Seasonality and bond market returns". *The Journal of Portfolio Management*, Spring 1995, pp. 42-44.
- Sun, Q. y W.H.S. Tong (2002): "Another new look at the Monday effect", *Journal of Business Finance and Accounting*, 29, pp. 1123-1147.
- Tong, W. (2000): "International evidence of weekend anomalies", *Journal of Financial Research*, 23, pp. 495-522.
- Vergin, R.C. y J. McGinnis (1999): "Revisiting the holiday effect: is it on holiday", *Applied Financial Economics*, 9, pp. 477-482.
- Viñolas, P. (1995): "Estacionalidad en la Bolsa Española", *Análisis Financiero*, 66, pp. 8-18.
- Wang, K., Y. Li y J. Erickson (1997): "A new look at the Monday effect", *Journal of Finance*, 52, pp. 2171-2186.

Tabla 1: Análisis de los rendimientos a lo largo de la semana.

En esta Tabla se muestra el rendimiento diario promedio, en tanto por cien, para cada uno de los días de la semana durante los distintos periodos de tiempo formados en el tramo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002. Las cifras marcadas en negrita indican el menor rendimiento de la semana y las cifras subrayadas el mayor rendimiento promedio semanal.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
29/12/1995	31/12/1996	0.0838	<u>0.1311</u>	0.0467	0.1080	0.0367
29/12/1995	31/12/1997	0.0674	<u>0.1105</u>	0.0465	0.0740	0.0152
29/12/1995	31/12/1998	0.0628	<u>0.0857</u>	0.0546	0.0727	0.0157
29/12/1995	31/12/1999	0.0247	<u>0.0707</u>	0.0411	0.0357	0.0286
29/12/1995	31/12/2000	0.0187	<u>0.0634</u>	0.0387	0.0315	0.0375
29/12/1995	31/12/2001	0.0113	<u>0.0587</u>	0.0339	0.0319	0.0427
29/12/1995	31/12/2002	0.0214	<u>0.0510</u>	0.0407	0.0246	0.0452
29/12/1996	31/12/1997	0.0507	<u>0.0935</u>	0.0462	0.0393	-0.0068
29/12/1996	31/12/1998	0.0520	<u>0.0649</u>	0.0583	0.0551	0.0050
29/12/1996	31/12/1999	0.0045	<u>0.0519</u>	0.0393	0.0119	0.0259
29/12/1996	31/12/2000	0.0020	<u>0.0475</u>	0.0368	0.0127	0.0377
29/12/1996	31/12/2001	-0.0037	<u>0.0449</u>	0.0314	0.0171	0.0439
29/12/1996	31/12/2002	0.0108	0.0382	0.0398	0.0110	<u>0.0466</u>
29/12/1997	31/12/1998	0.0534	0.0276	0.0697	<u>0.0702</u>	0.0168
29/12/1997	31/12/1999	-0.0189	0.0267	0.0357	-0.0011	<u>0.0421</u>
29/12/1997	31/12/2000	-0.0143	0.0292	0.0336	0.0042	<u>0.0521</u>
29/12/1997	31/12/2001	-0.0174	0.0305	0.0277	0.0118	<u>0.0562</u>
29/12/1997	31/12/2002	0.0028	0.0253	0.0384	0.0057	<u>0.0569</u>
29/12/1998	31/12/1999	-0.0897	0.0259	-0.0011	-0.0683	<u>0.0668</u>
29/12/1998	31/12/2000	-0.0475	0.0299	0.0142	-0.0275	<u>0.0690</u>
29/12/1998	31/12/2001	-0.0407	0.0315	0.0127	-0.0068	<u>0.0688</u>
29/12/1998	31/12/2002	-0.0096	0.0247	0.0298	-0.0098	<u>0.0666</u>
29/12/1999	31/12/2000	-0.0053	0.0341	0.0294	0.0096	<u>0.0712</u>
29/12/1999	31/12/2001	-0.0159	0.0343	0.0196	0.0219	<u>0.0697</u>
29/12/1999	31/12/2002	0.0171	0.0243	0.0402	0.0084	<u>0.0665</u>
29/12/2000	31/12/2001	-0.0267	0.0345	0.0097	0.0339	<u>0.0683</u>
29/12/2000	31/12/2002	0.0283	0.0195	0.0457	0.0078	<u>0.0641</u>
29/12/2001	31/12/2002	<u>0.0811</u>	0.0044	0.0798	-0.0188	0.0600

Tabla 2: Análisis no paramétrico de los rendimientos del lunes, martes y viernes.

En esta Tabla se muestra el valor del test Kruskal-Wallis en el contraste de la hipótesis nula de igualdad entre la distribución de los rendimientos diarios originados durante el lunes, martes y viernes en su comparación con el generado durante el resto de los días que no son el lunes, martes o viernes, respectivamente. Junto a la columna en que aparece el valor del test se muestra entre paréntesis el valor de p-value indicando el nivel mínimo al cual se rechaza la hipótesis nula.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>K-W Lunes</i>		<i>KW-Martes</i>		<i>KW-Viernes</i>	
29/12/1995	31/12/1996	0.2076	(0.649)	1.7920	(0.181)	0.7955	(0.372)
29/12/1995	31/12/1997	0.1514	(0.697)	4.6810	(0.030) **	2.7852	(0.095) *
29/12/1995	31/12/1998	0.1923	(0.661)	2.1211	(0.145)	3.5146	(0.061) *
29/12/1995	31/12/1999	0.8553	(0.355)	3.2703	(0.071) *	0.1122	(0.738)
29/12/1995	31/12/2000	2.3952	(0.122)	2.9159	(0.088) *	0.0286	(0.866)
29/12/1995	31/12/2001	4.7480	(0.029) **	2.4158	(0.120)	0.5161	(0.473)
29/12/1995	31/12/2002	2.4131	(0.120)	0.9915	(0.319)	0.6821	(0.409)
29/12/1996	31/12/1997	0.0450	(0.832)	4.0075	(0.045) **	2.6565	(0.103)
29/12/1996	31/12/1998	0.0039	(0.950)	0.6773	(0.411)	3.0546	(0.081) *
29/12/1996	31/12/1999	2.5881	(0.108)	1.8054	(0.179)	0.0317	(0.859)
29/12/1996	31/12/2000	4.9786	(0.026) **	1.6083	(0.205)	0.4756	(0.490)
29/12/1996	31/12/2001	8.0158	(0.005) **	1.2286	(0.268)	1.5735	(0.210)
29/12/1996	31/12/2002	4.1524	(0.042) **	0.2945	(0.587)	1.7393	(0.187)
29/12/1997	31/12/1998	0.1263	(0.722)	1.7145	(0.190)	0.4195	(0.517)
29/12/1997	31/12/1999	2.8744	(0.090) *	0.0241	(0.877)	1.8144	(0.178)
29/12/1997	31/12/2000	5.5580	(0.018) **	0.0601	(0.806)	2.9471	(0.086) *
29/12/1997	31/12/2001	8.6046	(0.003) **	0.0366	(0.848)	4.6781	(0.031) **
29/12/1997	31/12/2002	4.1599	(0.041) **	0.1000	(0.752)	4.4467	(0.035) **
29/12/1998	31/12/1999	4.6174	(0.032) **	1.5427	(0.214)	3.8453	(0.050) **
29/12/1998	31/12/2000	7.4087	(0.006) **	1.1604	(0.281)	5.4080	(0.020) **
29/12/1998	31/12/2001	10.2403	(0.001) **	0.7579	(0.384)	7.0309	(0.008) **
29/12/1998	31/12/2002	4.6224	(0.032) **	0.0364	(0.849)	6.3497	(0.012) **
29/12/1999	31/12/2000	2.5145	(0.113)	0.0787	(0.779)	1.2544	(0.263)
29/12/1999	31/12/2001	5.3741	(0.020) **	0.0430	(0.836)	2.9922	(0.084) *
29/12/1999	31/12/2002	1.3274	(0.249)	0.2073	(0.649)	2.7199	(0.099) *
29/12/2000	31/12/2001	2.8015	(0.094) *	0.0004	(0.984)	1.6737	(0.196)
29/12/2000	31/12/2002	0.1500	(0.699)	0.5319	(0.466)	1.3931	(0.238)
29/12/2001	31/12/2002	1.0756	(0.300)	1.2518	(0.263)	0.2110	(0.646)

** Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 5%.

* Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 10%.

Tabla 3: Análisis de los rendimientos a lo largo de los días previos y posteriores a un festivo.

En esta Tabla se muestra el rendimiento diario promedio, en tanto por cien, para cada uno de los cuatro grupos identificados como días pre-festivos (previos a un festivo), no pre-festivos, pos-festivos (posteriores a un festivo) y los no pos-festivos, durante los distintos periodos de tiempo formados en el tramo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002. Las cifras marcadas en negrita indican el menor rendimiento de la semana y las cifras subrayadas el mayor rendimiento promedio semanal.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Pre festivo</i>	<i>Resto</i>	<i>Pos festivo</i>	<i>Resto</i>
29/12/1995	31/12/1996	<u>0.1232</u>	0.0803	<u>0.0909</u>	0.0814
29/12/1995	31/12/1997	<u>0.0643</u>	0.0631	<u>0.0660</u>	0.0630
29/12/1995	31/12/1998	0.0198	<u>0.0602</u>	<u>0.0967</u>	0.0570
29/12/1995	31/12/1999	<u>0.0673</u>	0.0393	<u>0.1037</u>	0.0378
29/12/1995	31/12/2000	<u>0.0423</u>	0.0379	<u>0.0625</u>	0.0371
29/12/1995	31/12/2001	0.0257	<u>0.0361</u>	<u>0.0750</u>	0.0343
29/12/1995	31/12/2002	0.0239	<u>0.0370</u>	<u>0.0711</u>	0.0354
29/12/1996	31/12/1997	0.0171	<u>0.0466</u>	0.0436	<u>0.0455</u>
29/12/1996	31/12/1998	-0.0196	<u>0.0505</u>	<u>0.0992</u>	0.0453
29/12/1996	31/12/1999	<u>0.0518</u>	0.0259	<u>0.1076</u>	0.0237
29/12/1996	31/12/2000	0.0243	<u>0.0276</u>	<u>0.0554</u>	0.0264
29/12/1996	31/12/2001	0.0072	<u>0.0275</u>	<u>0.0716</u>	0.0252
29/12/1996	31/12/2002	0.0070	<u>0.0300</u>	<u>0.0673</u>	0.0281
29/12/1997	31/12/1998	-0.0529	<u>0.0526</u>	<u>0.1497</u>	0.0433
29/12/1997	31/12/1999	<u>0.0701</u>	0.0149	<u>0.1413</u>	0.0121
29/12/1997	31/12/2000	<u>0.0271</u>	0.0208	<u>0.0599</u>	0.0196
29/12/1997	31/12/2001	0.0040	<u>0.0224</u>	<u>0.0803</u>	0.0199
29/12/1997	31/12/2002	0.0042	<u>0.0264</u>	<u>0.0737</u>	0.0243
29/12/1998	31/12/1999	<u>0.2392</u>	-0.0221	<u>0.1299</u>	-0.0185
29/12/1998	31/12/2000	<u>0.0858</u>	0.0052	-0.0058	<u>0.0080</u>
29/12/1998	31/12/2001	<u>0.0339</u>	0.0125	<u>0.0440</u>	0.0122
29/12/1998	31/12/2002	<u>0.0284</u>	0.0200	<u>0.0415</u>	0.0197
29/12/1999	31/12/2000	-0.0896	<u>0.0312</u>	-0.1610	<u>0.0333</u>
29/12/1999	31/12/2001	-0.0925	<u>0.0292</u>	-0.0089	<u>0.0270</u>
29/12/1999	31/12/2002	-0.0653	<u>0.0336</u>	0.0022	<u>0.0320</u>
29/12/2000	31/12/2001	-0.1931	<u>0.0286</u>	<u>0.1686</u>	0.0207
29/12/2000	31/12/2002	-0.0938	<u>0.0355</u>	<u>0.1060</u>	0.0313
29/12/2001	31/12/2002	<u>0.0697</u>	0.0406	-0.0138	<u>0.0419</u>

Tabla 4: Análisis no paramétrico de los rendimientos de los días pos-festivos y pre-festivos.

En esta Tabla se muestra el valor del test Kruskal-Wallis en el contraste de la hipótesis nula de igualdad entre la distribución de los rendimientos diarios originados durante los días pos-festivos y pre-festivos en su comparación con el generado durante el resto de los días que no son pos-festivos y pre-festivos, respectivamente. Junto a la columna en que aparece el valor del test se muestra entre paréntesis el valor de p-value indicando el nivel mínimo al cual se rechaza la hipótesis nula.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>KW-Pos-festivos</i>		<i>KW-Pre-festivos</i>	
29/12/1995	31/12/1996	0.1606	(0.689)	0.0574	(0.811)
29/12/1995	31/12/1997	0.0500	(0.823)	0.0187	(0.891)
29/12/1995	31/12/1998	1.0403	(0.308)	0.3851	(0.535)
29/12/1995	31/12/1999	2.3368	(0.126)	0.6345	(0.426)
29/12/1995	31/12/2000	0.6136	(0.433)	0.0061	(0.938)
29/12/1995	31/12/2001	1.3145	(0.252)	0.1104	(0.740)
29/12/1995	31/12/2002	0.8748	(0.350)	0.1800	(0.671)
29/12/1996	31/12/1997	0.0217	(0.883)	0.1650	(0.685)
29/12/1996	31/12/1998	0.8867	(0.346)	0.8809	(0.348)
29/12/1996	31/12/1999	2.2542	(0.133)	0.6518	(0.419)
29/12/1996	31/12/2000	0.3917	(0.531)	0.0027	(0.959)
29/12/1996	31/12/2001	1.0382	(0.308)	0.2629	(0.608)
29/12/1996	31/12/2002	0.6098	(0.435)	0.3661	(0.545)
29/12/1997	31/12/1998	2.2476	(0.134)	0.9377	(0.333)
29/12/1997	31/12/1999	3.6289	(0.057) *	1.5554	(0.212)
29/12/1997	31/12/2000	0.5841	(0.445)	0.0266	(0.870)
29/12/1997	31/12/2001	1.3963	(0.237)	0.1620	(0.687)
29/12/1997	31/12/2002	0.8051	(0.370)	0.2359	(0.627)
29/12/1998	31/12/1999	1.2094	(0.271)	5.6000	(0.018) **
29/12/1998	31/12/2000	0.0977	(0.755)	0.6418	(0.423)
29/12/1998	31/12/2001	0.1170	(0.732)	0.0000	(0.996)
29/12/1998	31/12/2002	0.0128	(0.910)	0.0211	(0.885)
29/12/1999	31/12/2000	2.7396	(0.098) *	2.8094	(0.094) *
29/12/1999	31/12/2001	0.1714	(0.679)	4.3088	(0.038) **
29/12/1999	31/12/2002	0.3653	(0.546)	3.5086	(0.061) *
29/12/2000	31/12/2001	1.3373	(0.248)	4.1444	(0.042) **
29/12/2000	31/12/2002	0.3278	(0.567)	2.6985	(0.100)
29/12/2001	31/12/2002	0.5314	(0.466)	0.0255	(0.873)

** Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 5%.

* Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 10%.

Tabla 5: Análisis de los rendimientos a lo largo de la semana, atendiendo a la fecha valor.

En esta Tabla se muestra el rendimiento diario promedio, en tanto por cien, para cada uno de los días de la semana correspondientes a la fecha valor. Todos ellos durante los distintos periodos de tiempo formados en el tramo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002. Las cifras marcadas en negrita indican el menor rendimiento de la semana y las cifras subrayadas el mayor rendimiento promedio semanal.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
29/12/1995	31/12/1996	0.0838	<u>0.1311</u>	0.0467	0.1080	0.0367
29/12/1995	31/12/1997	0.0646	<u>0.1190</u>	0.0465	0.0694	0.0151
29/12/1995	31/12/1998	0.0681	<u>0.1006</u>	0.0367	0.0634	0.0224
29/12/1995	31/12/1999	0.0540	<u>0.0624</u>	0.0437	0.0221	0.0237
29/12/1995	31/12/2000	0.0491	<u>0.0529</u>	0.0494	0.0165	0.0236
29/12/1995	31/12/2001	0.0426	0.0496	<u>0.0525</u>	0.0094	0.0254
29/12/1995	31/12/2002	0.0481	0.0397	<u>0.0536</u>	0.0197	0.0224
29/12/1996	31/12/1997	0.0454	<u>0.1099</u>	0.0464	0.0307	-0.0065
29/12/1996	31/12/1998	0.0603	<u>0.0870</u>	0.0317	0.0411	0.0151
29/12/1996	31/12/1999	<u>0.0441</u>	0.0404	0.0427	-0.0064	0.0194
29/12/1996	31/12/2000	0.0404	0.0341	<u>0.0500</u>	-0.0062	0.0202
29/12/1996	31/12/2001	0.0343	0.0340	<u>0.0537</u>	-0.0103	0.0232
29/12/1996	31/12/2002	0.0422	0.0251	<u>0.0547</u>	0.0050	0.0200
29/12/1997	31/12/1998	<u>0.0738</u>	0.0645	0.0165	0.0516	0.0296
29/12/1997	31/12/1999	<u>0.0433</u>	0.0057	0.0408	-0.0247	0.0286
29/12/1997	31/12/2000	0.0387	0.0088	<u>0.0513</u>	-0.0184	0.0267
29/12/1997	31/12/2001	0.0315	0.0153	<u>0.0556</u>	-0.0205	0.0287
29/12/1997	31/12/2002	0.0415	0.0084	<u>0.0564</u>	-0.0001	0.0238
29/12/1998	31/12/1999	0.0097	-0.0552	<u>0.0656</u>	-0.0962	0.0276
29/12/1998	31/12/2000	0.0198	-0.0201	<u>0.0685</u>	-0.0519	0.0253
29/12/1998	31/12/2001	0.0164	-0.0016	<u>0.0684</u>	-0.0436	0.0284
29/12/1998	31/12/2002	0.0328	-0.0059	<u>0.0663</u>	-0.0124	0.0223
29/12/1999	31/12/2000	0.0294	0.0096	<u>0.0712</u>	-0.0058	0.0228
29/12/1999	31/12/2001	0.0196	0.0219	<u>0.0697</u>	-0.0162	0.0288
29/12/1999	31/12/2002	0.0402	0.0084	<u>0.0665</u>	0.0164	0.0205
29/12/2000	31/12/2001	0.0097	0.0339	<u>0.0683</u>	-0.0267	0.0345
29/12/2000	31/12/2002	0.0457	0.0078	<u>0.0641</u>	0.0274	0.0195
29/12/2001	31/12/2002	0.0798	-0.0188	0.0600	<u>0.0804</u>	0.0044

Tabla 6: Análisis de los rendimientos a lo largo de los días previos y posteriores a un festivo, atendiendo a la fecha valor.

En esta Tabla se muestra el rendimiento diario promedio, en tanto por cien, para cada uno de los cuatro grupos identificados como días pre-festivos (previos a un festivo), no pre-festivos, pos-festivos (posteriores a un festivo) y los no pos-festivos de las fechas valor analizadas. Todos ellos durante los distintos periodos de tiempo formados en el tramo que va desde el 29 de diciembre de 1995 al 31 de diciembre de 2002. Las cifras marcadas en negrita indican el menor rendimiento de la semana y las cifras subrayadas el mayor rendimiento promedio.

<i>Inicio</i>	<i>Fin</i>	<i>Pre festivo</i>	<i>Resto</i>	<i>Pos festivo</i>	<i>Resto</i>
29/12/1995	31/12/1996	<u>0.1232</u>	0.0803	<u>0.0909</u>	0.0814
29/12/1995	31/12/1997	<u>0.0643</u>	0.0631	<u>0.0660</u>	0.0630
29/12/1995	31/12/1998	0.0264	<u>0.0600</u>	<u>0.1002</u>	0.0567
29/12/1995	31/12/1999	<u>0.0488</u>	0.0400	<u>0.1078</u>	0.0374
29/12/1995	31/12/2000	0.0225	<u>0.0387</u>	<u>0.0720</u>	0.0366
29/12/1995	31/12/2001	0.0098	<u>0.0367</u>	<u>0.0822</u>	0.0339
29/12/1995	31/12/2002	0.0107	<u>0.0375</u>	<u>0.0787</u>	0.0350
29/12/1996	31/12/1997	0.0171	<u>0.0466</u>	0.0436	<u>0.0455</u>
29/12/1996	31/12/1998	-0.0059	<u>0.0502</u>	<u>0.1037</u>	0.0447
29/12/1996	31/12/1999	<u>0.0308</u>	0.0267	<u>0.1125</u>	0.0230
29/12/1996	31/12/2000	0.0033	<u>0.0285</u>	<u>0.0679</u>	0.0257
29/12/1996	31/12/2001	-0.0091	<u>0.0282</u>	<u>0.0805</u>	0.0247
29/12/1996	31/12/2002	-0.0060	<u>0.0306</u>	<u>0.0766</u>	0.0275
29/12/1997	31/12/1998	-0.0223	<u>0.0521</u>	<u>0.1466</u>	0.0421
29/12/1997	31/12/1999	<u>0.0367</u>	0.0160	<u>0.1424</u>	0.0109
29/12/1997	31/12/2000	-0.0011	<u>0.0220</u>	<u>0.0755</u>	0.0186
29/12/1997	31/12/2001	-0.0160	<u>0.0233</u>	<u>0.0902</u>	0.0191
29/12/1997	31/12/2002	-0.0112	<u>0.0271</u>	<u>0.0841</u>	0.0237
29/12/1998	31/12/1999	<u>0.1117</u>	-0.0190	<u>0.1289</u>	-0.0197
29/12/1998	31/12/2000	<u>0.0126</u>	0.0074	<u>0.0227</u>	0.0070
29/12/1998	31/12/2001	-0.0134	<u>0.0140</u>	<u>0.0577</u>	0.0116
29/12/1998	31/12/2002	-0.0071	<u>0.0211</u>	<u>0.0554</u>	0.0191
29/12/1999	31/12/2000	-0.0975	<u>0.0325</u>	-0.0953	<u>0.0324</u>
29/12/1999	31/12/2001	-0.0969	<u>0.0298</u>	0.0102	<u>0.0265</u>
29/12/1999	31/12/2002	-0.0636	<u>0.0340</u>	0.0203	<u>0.0316</u>
29/12/2000	31/12/2001	-0.1931	<u>0.0286</u>	<u>0.1686</u>	0.0207
29/12/2000	31/12/2002	-0.0772	<u>0.0354</u>	<u>0.1071</u>	0.0311
29/12/2001	31/12/2002	<u>0.0737</u>	0.0404	0.0127	<u>0.0416</u>

Tabla 7: Estacionalidad diaria: efecto día de la semana y efecto festivo.

En esta Tabla se muestra el número de observaciones, media, desviación típica, t-student, mediana, coeficiente de asimetría y curtosis para los rendimientos diarios correspondientes a cada día de la semana (Panel A) y a los días en torno a un festivo (Panel B), durante el período que va desde el 29 de diciembre de 1997 al 31 de diciembre de 2002. En ambos paneles se muestra el valor del test de Kruskal-Wallis junto con su p-value entre corchetes, contrastando la hipótesis nula de igualdad entre el rendimiento del día de la semana marcado y el resto. En la última fila del Panel A se puede observar el coeficiente de correlación entre cada uno de los días de la semana respecto al día anterior.

<i>Panel A: Efecto día de la semana</i>						
	<i>Total</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
<i>Nº Obs.</i>	1258	249	252	255	254	248
<i>Media</i>	0.0258	0.0028	0.0253	0.0384	0.0057	0.0569
<i>St. Desv.</i>	0.2480	0.2240	0.2358	0.2377	0.2771	0.2595
<i>t-student</i>	(3.685)	(0.196)	(1.701)	(2.576)	(0.326)	(3.448)
<i>Mediana</i>	0.0314	0.0146	0.0226	0.0462	0.0240	0.0565
<i>Asimetría</i>	-0.2554	-0.1240	0.0139	-0.4184	-0.3522	-0.3147
<i>Curtosis</i>	1.0206	0.5958	0.5510	0.7588	0.8967	1.7750
<i>K-w</i>	8.860 *	4.160 **	0.100	1.442	0.907	4.447 **
	[0.065]	[0.041]	[0.752]	[0.230]	[0.341]	[0.035]
<i>Coef. Corr</i>		-0.091	-0.063	-0.009	0.140	0.067
<i>Panel B: Efecto día festivo</i>						
	<i>Pos-festivos</i>	<i>No-pos-festivos</i>	<i>Pre-festivos</i>	<i>No-pre-festivos</i>		
<i>Nº Obs.</i>	37	1221	37	1221		
<i>Media</i>	0.0737	0.0243	0.0042	0.0264		
<i>St. Desv.</i>	0.3077	0.2460	0.3111	0.2460		
<i>t-student</i>	(1.436)	(3.455)	(0.082)	(3.753)		
<i>Mediana</i>	0.0179	0.0315	0.0057	0.0322		
<i>Asimetría</i>	-0.0301	-0.2775	-1.0492	-0.2059		
<i>Curtosis</i>	-0.0741	1.0691	5.3402	0.7085		
<i>K-w</i>	0.805		0.236			
	[0.370]		[0.627]			

** Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 5%.

* Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 10%.

Tabla 8: Rendimientos ajustados a la media semanal.

En esta Tabla se muestra el número de observaciones, media, desviación típica, t-student, mediana, coeficiente de asimetría y curtosis para los rendimientos diarios ajustados a la media semanal correspondientes a cada día de la semana, durante el periodo que va desde el 29 de diciembre de 1997 al 31 de diciembre de 2002. Se muestra el valor del test de Kruskal-Wallis junto con su p-value entre corchetes, contrastando la hipótesis nula de igualdad entre el rendimiento del día de la semana marcado y el resto.

	<i>Total</i>	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
<i>Nº Obs.</i>	1258	249	252	255	254	248
<i>Media</i>	0.0000	-0.0210	-0.0002	0.0142	-0.0212	0.0284
<i>St. Desv.</i>	0.2178	0.2087	0.2116	0.2059	0.2308	0.2281
<i>t-student</i>	(0.000)	(-1.584)	(-0.017)	(1.096)	(-1.460)	(1.959)
<i>Mediana</i>	-0.0032	-0.0150	-0.0125	0.0095	-0.0177	0.0177
<i>Asimetría</i>	-0.1455	-0.1636	0.0691	-0.3197	-0.4655	0.1528
<i>Curtosis</i>	1.0164	0.2927	0.5545	0.4663	1.6490	1.3737
<i>K-w</i>	8.478 *	3.109 *	0.114	2.080	1.592	3.692 *
	[0.076]	[0.078]	[0.735]	[0.149]	[0.207]	[0.055]

** Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 5%.

* Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 10%.

Tabla 9: Efecto fin de semana y flujos de información.

En esta Tabla se muestra el comportamiento de los rendimientos generados durante los lunes según el comportamiento del rendimiento del viernes anterior. Así el Panel A muestra el comportamiento de los lunes que son precedidos por viernes con rendimiento negativo, el Panel B el de los lunes precedidos de viernes con rendimiento positivo y el Panel C el comportamiento de los todos los lunes.

<i>Panel A: Rendimientos del Lunes tras Viernes con rendimiento negativo (89 Casos)</i>		
	<i>Lunes positivo</i>	<i>Lunes negativo</i>
<i>Número de casos</i>	42	47
<i>Porcentaje de casos</i>	47.19%	52.81%
<i>Rendimiento medio</i>	0.1861	-0.2047

<i>Panel B: Rendimientos del Lunes tras Viernes con rendimiento positivo (149 Casos)</i>		
	<i>Lunes positivo</i>	<i>Lunes negativo</i>
<i>Número de casos</i>	78	71
<i>Porcentaje de casos</i>	52.35%	47.65%
<i>Rendimiento medio</i>	0.1635	-0.1496

<i>Panel C: Rendimientos del Lunes (238 Casos)</i>		
	<i>Lunes positivo</i>	<i>Lunes negativo</i>
<i>Número de casos</i>	120	118
<i>Porcentaje de casos</i>	50.42%	49.58%
<i>Rendimiento medio</i>	0.1714	-0.1716

Tabla 10: Análisis del volumen efectivo negociado y los rendimientos observados en la Central de Anotaciones del Banco de España.

En esta Tabla se muestra el número de observaciones, valor promedio y desviación típica tanto para el volumen efectivo negociado (Panel A) como para el rendimiento generado según la Central de Anotaciones del Banco de España (Panel B), durante el período que va desde 1998 a 2002 y para las referencias que componen el índice AFI de deuda a medio y largo plazo. Además, se muestra el valor del test no paramétrico de Kruskal-Wallis para contrastar la hipótesis nula de igualdad entre la distribución del día señalado frente al resto. El p-value se muestra entre paréntesis.

	<i>Lunes</i>	<i>Martes</i>	<i>Miércoles</i>	<i>Jueves</i>	<i>Viernes</i>
<i>Panel A: Efectivo Negociado (Millones de euros)</i>					
<i>Nº Observ.</i>	248	251	253	254	248
<i>Promedio</i>	49,484.94	54,626.25	64,452.72	63,186.75	60,280.40
<i>Desv. Típ.</i>	103,565.60	110,032.55	127,353.57	129,033.13	124,100.67
<i>K-W</i>	21.682		6.582		0.025
<i>p-value</i>	(0.000) **		(0.010) **		(0.875)
<i>Panel B: Rendimiento diario</i>					
<i>Nº Observ.</i>	248	251	253	254	247
<i>Promedio</i>	0.092	-0.044	-0.091	-0.001	0.019
<i>Desv. Típ.</i>	1.371	1.785	1.681	1.312	1.192
<i>K-W</i>	0.963		0.097		0.133
<i>p-value</i>	(0.326)		(0.755)		(0.716)

** Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 5%.

* Rechazo de la Hipótesis Nula a un nivel del 10%.