

**Departament de Economia de l'Empresa**

**Programa de doctorat  
Creació, Estrategia i Gestió d'Empresa**

**Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales  
Universitat Autònoma de Barcelona**

**Análisis de los precios y rendimientos  
de Deuda del Estado, a medio y largo plazo,  
en la Unión Europea**

**Tesis doctoral presentada por Pilar Soriano Sáez  
para la obtención del grado de doctor por la  
Universitat Autònoma de Barcelona**

**Director de la Tesis  
Dr. César Villazón Hervás**

**Bellaterra, 2008**



## **Dedicatoria**

A Pilar y Miguel, mis padres

A Jaume, mi marido

A Marta y Elisabet, mis hijas



## **Agradecimientos**

En primer lugar quiero dar las gracias más sinceras al Dr. César Villazón por ser mi director de tesis y mi mentor, que me ha instruido y aconsejado durante muchos años, tantos que ya no llevo la cuenta.

También quiero agradecer a los compañeros de Unidad que me han asesorado y aportado una valiosa ayuda en las múltiples revisiones de los diferentes capítulos de la tesis.

No puedo dejar de mencionar a Jaume, Marta y Elisabet por el cariño, apoyo y comprensión que me han dado a lo largo de estos años de tesis doctoral.

A todos mis amigos, los del Montecarlo Runners y los “perpetuos de cada viernes” con especial mención a Pilar que siempre ha escuchado con afecto y mucha paciencia todas mis preocupaciones y alegrías.



## Tabla de contenidos

Lista de tablas.....	v
Lista de figuras.....	xi
Introducción.....	1
Capítulo 1: Emisiones de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de quince países miembros de la Unión Europea.....	11
1.1 Elección de la base de datos.....	11
1.1.1 Selección y depuración de los datos.....	11
1.1.2 Proceso seguido para la elección de la base de datos de la investigación.....	15
1.2 Análisis de las series de precios.....	18
1.2.1 Análisis descriptivo.....	18
1.2.2 Análisis temporal.....	22
1.2.2.1 Análisis de fechas.....	22
1.2.2.2 Análisis de frecuencias.....	27
1.3 Análisis de las series de rendimientos.....	32
1.3.1 Formación de las series de rendimientos anualizados.....	32
1.3.2 Análisis descriptivo.....	33
1.3.3 Análisis temporal.....	36
1.3.3.1 Análisis de fechas.....	37
1.3.3.2 Análisis de frecuencias.....	37
1.4 Síntesis de los resultados.....	44
Tablas de resultados del Capítulo 1.....	47
Figuras del Capítulo 1.....	71
Anexo Capítulo 1.....	81
Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, en la UME.....	93
2.1 Análisis de componentes principales de las series de rendimienntos.....	93
2.2 Resultados de los ACP para las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/98 limitados a dos factores.....	95
2.2.1 Año 1998.....	96
2.2.2 Año 1999.....	97
2.2.3 Año 2000.....	98

2.2.4 Año 2001.....	100
2.2.5 Año 2002.....	101
2.2.6 Año 2003.....	102
2.2.7 Año 2004.....	103
2.2.8 Análisis de resultados.....	105
2.3 Resultados de los ACP para las emisiones en circulación con fecha anterior a 02/01/97 y 02/01/99 limitados a dos factores.....	106
2.3.1 Años 1997 y 1998.....	109
2.3.2 Año 1999.....	109
2.3.3 Años 2000 hasta 2004.....	110
2.3.4 Análisis de resultados.....	111
2.4 Conclusiones.....	114
Tablas de resultados del Capítulo 2.....	115
Capítulo 3: Estimación de la volatilidad de los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, en la UME.....	151
3.1 Volatilidad de los rendimientos.....	151
3.1.1 Volatilidad histórica (Rolling Historical Volatilities).....	153
3.1.2 Modelos de Heterocedasticidad Condicionada Autorregresivos (ARCH)...	154
3.2 Modelización de la volatilidad de las series de rendimientos a través de GARCH(1,1).....	157
3.2.1 Identificación.....	159
3.2.2 Estimación de los coeficientes del modelo GARCH(1,1).....	160
3.2.3 Diagnóstico a partir del análisis de los residuos.....	162
3.3 Proceso IGARCH.....	163
3.4 Análisis de la volatilidad de los factores correspondientes a los ACP de las series de rendimientos.....	169
3.4.1 Análisis de componentes principales, limitado a dos factores, de las series de rendimientos en el periodo 1998/2004.....	170
3.4.2 Modelización de la volatilidad de las series correspondientes a los dos factores en el periodo 1998/2004.....	172
3.5 Análisis de resultados.....	175
3.6 Conclusiones.....	181
Tablas de resultados del Capítulo 3.....	183



Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de los países de la UE pero no de la UME y sus <i>Benchmarks</i> correspondientes.	205
4.1 Descripción y metodología.....	205
4.1.1 <i>Benchmarks</i> de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de siete países de la UME.....	207
4.1.1.2 Construcción de las series de precios diarios asociadas a los <i>benchmarks</i> .....	209
4.1.1.3 Construcción de las series de rendimientos anualizados asociadas a los <i>benchmarks</i> .....	210
4.1.2 Emisiones de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de la UE cuya divisa no es el Euro.....	215
4.1.3 <i>Benchmarks</i> de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de la UE cuya divisa no es el Euro.....	215
4.2 Resultados y Análisis.....	217
4.2.1 <i>Benchmarks</i> Euro.....	217
4.2.2 Emisiones no Euro.....	223
4.2.3 <i>Benchmarks</i> no Euro.....	228
4.2.4 Cuadro resumen de los resultados.....	231
Tablas de resultados del capítulo 4.....	233
Capítulo 5: Conclusiones.....	251
Referencias Bibliográficas.....	261



## Lista de tablas

Tabla 1.1.....	49
Tabla 1.2.....	14
Tabla 1.3.....	15
Tabla 1.4.....	17
Tabla 1.5.....	18
Tabla 1.6.....	50
Tabla 1.7.....	51
Tabla 1.8.....	51
Tabla 1.9.....	52
Tabla 1.10.....	27
Tabla 1.11.....	53
Tabla 1.12.....	54
Tabla 1.13.....	55
Tabla 1.14.....	56
Tabla 1.15.....	57
Tabla 1.16.....	58
Tabla 1.17.....	30
Tabla 1.18.....	59
Tabla 1.19.....	60
Tabla 1.20.....	61
Tabla 1.21.....	32
Tabla 1.22.....	62
Tabla 1.23.....	63
Tabla 1.24.....	63
Tabla 1.25.....	64
Tabla 1.26.....	65
Tabla 1.27.....	66
Tabla 1.28.....	67
Tabla 1.29.....	39
Tabla 1.30.....	68
Tabla 1.31.....	69
Tabla 1.32.....	42
Tabla A1.....	85
Tabla A2.....	86
Tabla A3.....	87
Tabla A4.....	88
Tabla A5.....	89
Tabla A6.....	90
Tabla A7.....	91

Tabla 2.1.....	95
Tabla 2.2.....	96
Tabla 2.3a.....	117
Tabla 2.3b.....	118
Tabla 2.4a.....	119
Tabla 2.4b.....	120
Tabla 2.5a.....	121
Tabla 2.5b.....	122
Tabla 2.6a.....	123
Tabla 2.6b.....	124
Tabla 2.7a.....	125
Tabla 2.7b.....	126
Tabla 2.8a.....	127
Tabla 2.8b.....	128
Tabla 2.9a.....	129
Tabla 2.9b.....	130
Tabla 2.10.....	105
Tabla 2.11.....	108
Tabla 2.12.....	109
Tabla 2.13a.....	131
Tabla 2.13b.....	131
Tabla 2.14a.....	132
Tabla 2.14b.....	132
Tabla 2.15a.....	133
Tabla 2.15b.....	133
Tabla 2.16a.....	134
Tabla 2.16b.....	134
Tabla 2.17a.....	135
Tabla 2.17b.....	135
Tabla 2.18a.....	136
Tabla 2.18b.....	136
Tabla 2.19a.....	137
Tabla 2.19b.....	137
Tabla 2.20a.....	138
Tabla 2.20b.....	138
Tabla 2.21a.....	139
Tabla 2.21b.....	140
Tabla 2.22a.....	141
Tabla 2.22b.....	142
Tabla 2.23a.....	143
Tabla 2.23b.....	144
Tabla 2.24a.....	145
Tabla 2.24b.....	146

Tabla 2.25a.....	147
Tabla 2.25b.....	148
Tabla 2.26a.....	149
Tabla 2.26b.....	150
Tabla 2.27.....	111
Tabla 2.28.....	111
Tabla 2.29.....	111
Tabla 2.30.....	112
Tabla 2.31.....	113
 Tabla 3.1.....	 185
Tabla 3.2.....	186
Tabla 3.3.....	186
Tabla 3.4.....	186
Tabla 3.5.....	186
Tabla 3.6.....	187
Tabla 3.7.....	187
Tabla 3.8.....	188
Tabla 3.9.....	189
Tabla 3.10.....	190
Tabla 3.11.....	191
Tabla 3.12.....	191
Tabla 3.13.....	192
Tabla 3.14.....	192
Tabla 3.15.....	193
Tabla 3.16.....	193
Tabla 3.17.....	194
Tabla 3.18.....	195
Tabla 3.19.....	195
Tabla 3.20.....	196
Tabla 3.21.....	196
Tabla 3.22.....	197
Tabla 3.23.....	197
Tabla 3.24.....	198
Tabla 3.25.....	198
Tabla 3.26 .....	168
Tabla 3.27.....	169
Tabla 3.28.....	170
Tabla 3.29a.....	199
Tabla 3.29b.....	200
Tabla 3.30.....	171
Tabla 3.31.....	171
Tabla 3.32a.....	201

Tabla 3.32b.....	202
Tabla 3.33.....	172
Tabla 3.34.....	173
Tabla 3.35.....	173
Tabla 3.36.....	203
Tabla 3.37.....	174
Tabla 4.1 .....	208
Tabla 4.2.....	208
Tabla 4.3 (continua en la tabla 4.4).....	235
Tabla 4.4 (continua en la tabla 4.5).....	236
Tabla 4.5.....	237
Tabla 4.6.....	216
Tabla 4.7.....	216
Tabla 4.8.....	238
Tabla 4.9.....	219
Tabla 4.10.....	220
Tabla 4.11a.....	238
Tabla 4.11b.....	239
Tabla 4.12.....	220
Tabla 4.13.....	239
Tabla 4.14a.....	240
Tabla 4.14b.....	240
Tabla 4.15.....	241
Tabla 4.16.....	242
Tabla 4.17.....	225
Tabla 4.18.....	226
Tabla 4.19.....	243
Tabla 4.20.....	243
Tabla 4.21.....	244
Tabla 4.22.....	244
Tabla 4.23.....	245
Tabla 4.24.....	245
Tabla 4.25.....	246
Tabla 4.26.....	246
Tabla 4.27.....	247
Tabla 4.28.....	247
Tabla 4.29.....	248
Tabla 4.30a.....	248
Tabla 4.30b.....	248
Tabla 4.31.....	229
Tabla 4.32.....	249
Tabla 4.33.....	230

Tabla 4.34.....	249
Tabla 4.35.....	249





## Lista de figuras

Figura 1.1.....	13
Figura 1.2.....	15
Figura 1.3.....	16
Figura 1.4.....	17
Figura 1.5.....	73
Figura 1.6.....	74
Figura 1.7.....	75
Figura 1.8.....	76
Figura 1.9.....	20
Figura 1.10.....	21
Figura 1.11.....	21
Figura 1.12.....	22
Figura 1.13.....	23
Figura 1.14.....	24
Figura 1.15.....	24
Figura 1.16.....	25
Figura 1.17.....	26
Figura 1.18.....	26
Figura 1.19.....	26
Figura 1.20.....	77
Figura 1.21.....	78
Figura 1.22.....	79
Figura 1.23.....	35
Figura 1.24.....	35
Figura 1.25(a).....	36
Figura 1.25(b).....	36
Figura 1.26.....	39
Figura 1.27.....	40
Figura 1.28.....	40
Figura 1.29.....	40
Figura 1.30.....	42
Figura 1.31.....	43
Figura 1.32.....	43
Figura 1.33.....	44
Figura 2.1.....	97
Figura 2.2.....	98
Figura 2.3.....	99
Figura 2.4.....	100
Figura 2.5.....	101

Figura 2.6.....103

Figura 2.7.....104

Figura 2.8.....107

Figura 2.9.....107

Figura 3.1.....162

Figura 3.2.....164

Figura 3.3.....165

Figura 3.4.....165

Figura 4.1.....209

Figura 4.2.....211

Figura 4.3.....212

Figura 4.4.....213

Figura 4.5 .....214

## **Introducción**

Esta investigación se localiza en el ámbito de la Renta Fija, concretamente en el de la Deuda del Estado a medio y largo plazo: Bonos y Obligaciones del Estado.

La visión tradicional de la inversión en Renta Fija se caracteriza por ser conservadora, de carácter pasivo y bajo riesgo, con una rentabilidad bastante estable. Pero ha habido un cambio en esta apreciación ya que los tipos de interés en la última década han ido decreciendo. Como consecuencia de esto existe un creciente interés en el análisis del riesgo de variación de los tipos de interés ya que éste influye de manera importante en las carteras de títulos de Renta Fija y, de forma más general, en los instrumentos incluidos en el balance de las entidades financieras.

En el año 2004, esta investigación se inició a finales del 2003, existía una amplia literatura referida a este tema para los Bonos y Obligaciones del Estado aunque muy pocos trabajos se referían a más de un país y los que sí lo hacían consideraban solamente los más influyentes en el mundo financiero como por ejemplo: Estados Unidos, Japón y

Alemania. Este hecho nos motivó a realizar una investigación en la que se pudiera comparar el comportamiento de la Deuda del Estado entre los diferentes países de la Unión Europea (UE).

También, en esta última década, ha habido uno de los acontecimientos más importantes dentro de los mercados financieros: El establecimiento de la Unión Monetaria Europea (UME) el 1 de Enero de 1999. No todos los países que son miembros de la Unión Europea (UE) pertenecen UME, hoy en día los primeros son veintisiete y los segundos quince, es decir, hay doce que todavía no tienen como moneda única el Euro. Pero, en diciembre del año 2003, la UE estaba formada por quince y doce de ellos constituían la UME<sup>1</sup>.

La creación de un mercado integrado para activos de renta fija en la zona euro eliminó el riesgo de cambio de moneda en esta área que, juntamente con la estandarización de las características de dichos activos, ha hecho que éstos sean más fácilmente comparables. Como consecuencia de esto en el año 2000 ya se observó<sup>2</sup> que la introducción del euro llevó a una evolución estructural del mercado que fue particularmente significativa en el sector de los Bonos del Estado por su alto nivel de homogeneidad y, por tanto, de fácil sustitución, gracias, fundamentalmente, a sus características financieras y su solvencia. Esta tendencia, ya observada en el año 2000, ha continuado con unos resultados importantes en comparación con los mercados de renta fija de otros países que no pertenecen a la UME<sup>3</sup>.

Desde el año 1999 se han realizado diferentes trabajos en los que se relacionan datos económicos y financieros de los países miembros de la Eurozona. Dentro de la Renta Fija se centran, fundamentalmente, en el estudio de la liquidez y de la rentabilidad de los Bonos a 10 años<sup>4</sup>. Éstos estudios tienen gran interés en evaluar la existencia de

1 Los miembros de la UE hasta el 01/05/2004, fecha en que el número de miembros fue ampliado en diez más, eran: Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Finlandia, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Portugal, Dinamarca, Gran Bretaña y Suecia. Los doce primeros formaban la UME.

2 European Central Bank, "The Eurobond Market" (2001).

3 European Central Bank, "The Euro Bond Market Study" (2004), "Indicators of Financial Integration in the Euro Area" (2006).

4 Blanco(2001); Codogno, Favero y Misale (2003); Gómez-Puig (2003, 2006); Favero, Pagano y von Thadden (2004); Block y Vaaler (2004); Bernoth, von Hagen y Schuknecht (2004, 2006); Geyer,

convergencia hacia una determinada tendencia en el euromercado de Bonos del Estado. Para ello se definen los diferenciales del rendimiento o diferenciales de la rentabilidad, *yield spreads*, de los países con respecto a un país de referencia, *benchmark*, incluido en la muestra de los mismos. En este caso se considera como país *benchmark* a Alemania. Aunque los *yield spreads* en la zona euro convergen significativamente, aún no son perfectos sustitutos: las diferencias persisten para los diferentes países emisores y vencimientos, fluctúan a lo largo del tiempo y no demuestran una clara tendencia.

Considerando estos antecedentes observamos que, aunque sí existían investigaciones en las que se presentan resultados de la Deuda del Estado en los diferentes países de la UME, éstos estaban referidos a la rentabilidad de un único tipo de bonos, los de diez años<sup>5</sup>, y la base de datos con la que trabajaban venía dada por la rentabilidad de las emisiones *benchmark* a 10 años de cada uno de los países, es decir, para cada miembro de la zona euro se consideraba una única serie temporal que mostraba en todo momento la rentabilidad de un bono con plazo hasta la amortización de diez años.

Esto significaba, en primer lugar, que no había investigaciones para Bonos y Obligaciones con un plazo residual diferente a diez años. En segundo lugar, la rentabilidad venía dada por la emisión *benchmark* a diez años, esto es, no existía un estudio de todas las emisiones de la UME con dicho vencimiento.

Es por ello que pensamos que era necesario realizar un análisis de los rendimientos de todas las emisiones de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de los quince miembros que integraban, en aquel momento, la UE. De esta manera ampliábamos los trabajos realizados ya que por un lado el plazo residual abarcaba mayor y menor número de años y por otro examinábamos más de una emisión por país.

Para abordar este proyecto necesitábamos disponer de todos los datos relevantes de las emisiones de Deuda del Estado de la UE que en aquellas fechas estaban en circulación. Esta información la conseguimos a través de un terminal de la agencia Reuters. La

---

Kossmeier y Pichler (2004); Jankowitsch, Mösenbacher y Pichler (2006)  
5 Excepto Favero, Pagano y von Thadden (2004) que también estudiaban *benchmarks* a cinco años.

búsqueda realizada en el mismo nos permitió obtener las más de dos mil emisiones que existían. El proceso seguido para la selección de un grupo homogéneo de entre todas ellas fue muy laborioso ya que tuvimos que realizar diferentes filtrados e imponer unas determinadas condiciones. El resultado final fue un conjunto uniforme de emisiones en circulación pertenecientes a siete países de la UME de las que teníamos, además de todas sus características, las series temporales de precios diarios. Estas emisiones forman la base de datos de este estudio.

A diferencia de los trabajos anteriormente mencionados, en esta tesis presentamos una investigación empírica centrada en análisis, bajo diferentes enfoques, de las series temporales de los rendimientos, asociadas a las de precios, correspondientes a las emisiones de la base de datos elegida, durante el periodo de tiempo 1998/2004. Para llevarlos a cabo aplicamos técnicas estadísticas ampliamente utilizadas en renta variable pero no en renta fija como el Análisis de Componentes Principales (ACP) o el modelo GARCH(1,1). Cabe destacar, por su innovación, otro método estadístico que también aplicamos, el PC GARCH, que actualmente se está presentando en diferentes trabajos relativos a renta variable.

## **Objetivos**

Los dos primeros objetivos de la tesis son **“determinar las características y la evolución de las series de precios así como las de rendimientos”**. Este estudio ha supuesto un cambio de escala que permite evaluar conjuntamente la trayectoria de los precios a lo largo del periodo considerado. Los resultados de todos estos análisis señalan, tanto para las series de precios como de rendimientos, que el plazo residual es una característica muy importante para explicar su conducta. También observamos que, posiblemente, la entrada en vigor de la UME se manifiesta con un descenso de los precios sobretodo en las emisiones a largo plazo.

A consecuencia de los resultados anteriores nos planteamos como tercer objetivo **“analizar si la implantación del Euro en el año 1999 produjo un cambio estructural**

**en el comportamiento de los rendimientos”**. Para ello utilizamos el método estadístico multivariante de reducción de datos denominado Análisis de Componentes Principales<sup>6</sup> (ACP), el cual permite determinar la existencia de factores comunes que explican, con una mínima pérdida de información, la mayor parte de variabilidad total de un conjunto de variables.

Aplicamos la técnica del ACP al conjunto de todas las emisiones con el propósito de decidir y limitar el número de factores que serán suficientes para describir la estructura y las interrelaciones de las series lo que nos posibilitará, posteriormente, interpretarlos. Los resultados obtenidos no sólo permiten afirmar la existencia de un cambio estructural en el periodo estudiado sino que, además, explican cómo y cuando ocurrió.

El cuarto objetivo de la tesis viene provocado por el hecho de que los fondos de inversión, tanto en renta variable como fija, nunca aseguran una rentabilidad mínima ya que sus resultados dependen de la evolución de los mercados financieros provocando una de las mayores preocupaciones en los participantes de dichos mercados. Es por esto que no solamente se ha de estudiar la rentabilidad sino también las alteraciones que experimenta la misma: su volatilidad. Ésta mide, a partir de cero, la desviación de la rentabilidad. A medida que este indicador se aleja de cero aumenta la volatilidad indicando un mayor riesgo de las inversiones. Esta medida sirve de baremo para detectar el nivel de estabilidad de las carteras, analizar la política de inversión a seguir y describir los peligros que pueden esconderse detrás de rentabilidades muy elevadas. Es por esto que la volatilidad es uno de los elementos claves, que conjuntamente con la rentabilidad, determinan la posición de los agentes en la toma de decisiones.

Medir, predecir y cubrir la volatilidad se han convertido en actividades vitales tanto para controlar y gestionar el riesgo de mercado como para comprar y vender productos estructurados. Buena parte del éxito de los gestores radica en poseer estimaciones acertadas sobre la volatilidad futura de los mercados.

---

<sup>6</sup> Para efectuar los ACP utilizamos el programa SPSS 13.

Considerando que estimar y modelizar la volatilidad ha sido y es un área de investigación muy activa en los últimos años el cuarto objetivo de la tesis es **“averiguar si se puede modelizar la volatilidad de los rendimientos de las emisiones de la base de datos elegida”**. Para ello aplicamos, a cada una de las series, uno de los modelos no lineales más utilizado y que mejor explica las características de la volatilidad: el modelo GARCH generalizado desarrollado por Bollersler (1986). Este modelo describe la evolución de la volatilidad a través de una simple función paramétrica (tres parámetros) permitiendo rapidez de cálculo y buenas aproximaciones.

Una vez concluido el estudio univariante pasamos a estudiar las interrelaciones entre las series a partir de un modelo multivariante. Existe una extensión de los modelos GARCH en el ámbito multivariante conocido como M-GARCH (Baba, Engle, Kraft y Kroner en 1995) que permite realizar una estimación simultánea de la volatilidad pero la implementación de estos modelos se ve limitada por el número de dimensiones. La estabilidad de los resultados no se puede asegurar cuando nos encontramos con un número de dimensiones igual o superior a cinco variables y en nuestro caso hay cincuenta y seis. Por este motivo, una de las alternativas utilizadas en los últimos años es el método conocido por PC-GARCH que combina el ACP con la metodología GARCH aplicada a cada componente.

Alcanzados los objetivos anteriores y, considerando la existencia de bonos *benchmarks*<sup>7</sup>, en cada país, así como las emisiones pertenecientes a la UE pero no a la UME<sup>8</sup>, el interrogante que surge es el siguiente: ¿La variación, el comportamiento y la volatilidad de los rendimientos de las emisiones ya estudiadas tienen un comportamiento similar con los de los *benchmarks* de sus respectivos países emisores? Y, ¿Los rendimientos de las emisiones que no pertenecen a la UME pero sí a la UE también lo tienen? Estas preguntas nos conducen a formular dos más: ¿Las emisiones cuya divisa no es el euro son consecuentes con sus *benchmarks* correspondientes? ¿Tienen alguna analogía los *benchmarks* euro y no euro?

---

7 Los benchmarks son emisiones estándar para el resto de las existentes en el mercado.

8 Obtenidas en la selección de la base de datos pero que descartamos.



Es por esto que en el quinto y último objetivo nos proponemos **“evaluar las semejanzas/diferencias entre los rendimientos de las emisiones de la base de datos (UME), los de las emisiones de la UE cuya divisa no es el euro y los de los *benchmarks* pertenecientes tanto a los países euro como no euro”**. De este modo se consigue una visión comparativa y global de los resultados.

Para dar respuesta a las cuestiones planteadas anteriormente debemos realizar un paso previo: Buscar, seleccionar y construir las series de rendimientos anualizados asociados a los *benchmarks*. Éste ha sido un dilatado proceso como consecuencia de la propia definición de los mismos: Se denomina bono *benchmark* a la última emisión realizada para un determinado plazo de vencimiento que, en general, suele ser de tres, cinco, diez, quince y treinta años. Por esta razón la serie de precios de un *benchmark* está formado por “tramos” de las series de precios de las diferentes emisiones que lo conforman. Esto significa que al encadenar el último precio de un “tramo” con el primero del siguiente se produce una discontinuidad importante con una diferencia que varía hasta doce puntos. Esta situación provoca, en las series de rendimientos asociadas, “saltos” que llegan a ser de veintiséis puntos y que distorsionan la interpretación de la volatilidad. Para solventar este problema tuvimos que desarrollar un método que permite construir las series de rendimientos de manera que su comportamiento y todas sus características se conservan, pero los “saltos” quedan reducidos a una distancia menor que 0,001 puntos.

Una vez obtenidas las series hemos efectuado análisis semejantes a los realizados en las series de rendimientos asociadas a las emisiones con divisa euro:

- I. Formación, construcción y análisis estadístico de las series de precios diarios y de rendimientos anualizados.
- II. Análisis de Componentes Principales para explicar el comportamiento de las emisiones.
- III. Modelización de la volatilidad de los rendimientos de cada emisión a través de GARCH(1,1).
- IV. Modelización multivariante de la volatilidad de los rendimientos a partir de los modelos PC-GARCH.

## Aportaciones

En resumen, la originalidad de esta tesis radica en:

- Conjunto de datos estudiados
  - ➔ Emisiones en circulación de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, que no sólo pertenecen a países miembros de la UME sino que también a la UE.
  - ➔ *Benchmarks*, correspondientes a los países anteriormente mencionados, a cinco, diez, quince y treinta años.
- Metodología propuesta:
  - ➔ Método estadístico multivariante de reducción de variables, ACP, empleado últimamente en renta variable, que permite detectar significativas conclusiones a partir de un elevado número de emisiones.
  - ➔ Modelo de volatilidad no lineal, GARCH(1,1), ampliamente utilizado en renta variable pero no en renta fija, con relevantes resultados.
  - ➔ Nuevo modelo de volatilidad multivariante, PC-GARCH, aplicado satisfactoriamente en renta variable.

Los resultados obtenidos, al aplicar el método y los modelos mencionados anteriormente al conjunto de datos (base de datos, emisiones de la UE pero no de la UME y *benchmarks*, a medio y largo plazo) nos permiten enunciar las principales aportaciones de esta investigación:

- ◆ Análisis detallado, descriptivo y temporal, de las series de precios y de rendimientos asociadas a las emisiones de la base de datos seleccionada que proporciona el conocimiento de sus características más relevantes.
- ◆ Demostración de la existencia de un cambio estructural en los mercados que supone una modificación en el comportamiento de las series de rendimientos. Con anterioridad a esta variación estructural las emisiones de un mismo país seguían una conducta similar pero, con posterioridad a este hecho, la nacionalidad deja de tener importancia.
- ◆ Modelización no lineal de la volatilidad de los rendimientos de la Deuda del

Estado, a medio y largo plazo, en la UME tanto individualmente como conjuntamente con objeto de tener una medida de riesgo.

- ◆ Modelización multivariante de la volatilidad para determinar las relaciones en el movimiento de las diferentes emisiones.
- ◆ Comparativa entre el comportamiento de los rendimientos correspondientes a las emisiones del conjunto de datos. Es decir, equiparación de la conducta entre los rendimientos de cuatro grupos de emisiones de Deuda del Estado, a medio y largo plazo:
  - Emisiones de la UME.
  - *Benchmarks* de la UME.
  - Emisiones de la UE cuya divisa no es el euro.
  - *Benchmarks* de la UE cuya divisa no es el euro.

## **Estructura de la tesis**

La tesis se organiza en cinco capítulos. El primero de ellos consta de cuatro secciones, en la primera de ellas se explica el laborioso proceso que se ha seguido para la elección de la base de datos en la que se basa esta investigación. La formación de las series de precios y la construcción de las series de rendimientos así como los análisis correspondientes, tanto descriptivos como temporales, de las mismas se exponen en las secciones dos y tres, respectivamente. En la cuarta se presenta una síntesis de los resultados obtenidos. Para facilitar la interpretación de las figuras y tablas de resultados el nombre de cada una de las emisiones de la muestra ha sido cambiado. En el anexo, al final del capítulo, se detalla la nueva notación y se incluyen las tablas de equivalencias.

El segundo capítulo recoge, en las tres primeras secciones, los Análisis de Componentes Principales realizados a los diferentes grupos de emisiones considerados y que han sido necesarios para explicar el comportamiento de los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, en la UME. En la sección cuatro, última del capítulo, se exponen las conclusiones a las que se ha llegado.

La estimación y modelización de la volatilidad, a través de GARCH(1,1), de todas y cada una de las emisiones de la base de datos se presentan en el tercer capítulo, tres primeras secciones. El ACP en todo el periodo 1998/2004 y el análisis de la volatilidad de los dos factores resultantes se encuentra en la cuarta sección. A continuación se realiza la interpretación de los resultados, sección quinta, para finalizar con las conclusiones del capítulo en la sección sexta.

El capítulo cuatro contiene tres secciones; en la primera de ellas se explica al proceso llevado a cabo para la construcción de las series de precios y de rendimientos asociados a los *benchmarks* de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de los países de la base de datos. En la segunda se presentan los resultados y su análisis, siguiendo la metodología de los tres primeros capítulos, a los grupos de emisiones siguientes: las de los miembros de la UE pero no de la UME, las de sus *benchmarks*, a medio y largo plazo, y las de los *benchmarks*, también a medio y largo plazo, de los países de la base de datos. En la tercera sección se recoge, en un cuadro, el resumen de las características de estos tres conjuntos de emisiones y las de la base de datos.

Esta tesis finaliza con el capítulo cinco en el que exponemos las conclusiones de la misma así como de las futuras líneas de investigación.

Todas las tablas y figuras de la tesis son de elaboración propia, algunas de ellas se incluyen en el capítulo correspondiente y las restantes, por su gran dimensión, se encuentran al final de cada uno de ellos.

## **Capítulo 1: Emisiones de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de quince países miembros de la Unión Europea**

### **1.1 Elección de la base de datos**

Los datos que se analizan en esta investigación son el resultado de un extenso proceso de búsqueda, obtención y filtrado de la información facilitada por la agencia Reuters. En esta sección establecemos los criterios que nos han llevado a la selección final de las emisiones que constituyen la base de datos elegida sobre la que se basa este estudio.

#### **1.1.1 Selección y depuración de los datos**

En primer lugar hemos considerado quince países de la Unión Europea: Austria, Bélgica, Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Gran Bretaña, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Holanda, Portugal y Suecia.

Para cada país hemos obtenido todas sus emisiones de renta fija “*Gov. Bond*”, es decir,

aquellas que de una forma genérica se denominan Deuda del Estado. Como se puede observar en la segunda columna de la tabla 1.1, excepto en Dinamarca, Irlanda, Luxemburgo y Portugal, el número emisiones de cada país es superior a 100 y en tres de ellos, Austria, Alemania y Gran Bretaña, es superior a 200.

De cada emisión podemos conocer, si existe, el RIC (Reuters Identification Code), la fecha de emisión, la fecha de vencimiento, el precio, el cupón, el tipo de cupón (fijo o flotante), la TIR, la duración modificada, la última calificación por alguna agencia, el nombre de la agencia que da la calificación, la deuda en circulación, la divisa, si la cotización es de mercado (“*contributors*”) y la serie temporal de precios.

Las emisiones objeto de este trabajo son todas aquellas que verifican unas determinadas restricciones, es por esto que, a partir de los datos obtenidos y utilizando la información que se dispone, hemos realizado un filtrado eliminando todas las emisiones en las que:

1. La divisa no es del país o de la zona.
2. La cotización no es de mercado, es decir, de “*contributors*” según la terminología de Reuters.
3. No tienen cupón fijo.
4. No existe calificación por alguna agencia como, por ejemplo, Fitch Ratings (FIT), Moody’s (MOO), Standard and Poor’s (S&P).
5. La serie de precios diarios tiene intervalos de tiempo sin observaciones.
6. Son cupón cero.
7. El vencimiento es menor que un año a partir del 31 de Diciembre de 2004.

Este proceso de filtrado ha supuesto descartar un gran número de emisiones de renta fija, solamente han quedado aquellas emisiones amortizables y con cupón periódico que son el equivalente, en cada país, de los Bonos y Obligaciones del Estado de España.

Como se recoge en la tabla 1.1<sup>9</sup>, los países con más emisiones descartadas son Austria, 91,88%, Finlandia, 90,91%, y Suecia, 89,66%. Por el contrario los que menos emisiones descartadas tienen son Irlanda, 60% y Portugal, 62,86%, el resto de los países están entre el 70 y el 90%.

---

<sup>9</sup> La tabla 1.1 se encuentra al final del capítulo 1, página 49

Para verificar la coherencia del proceso de selección realizado, esto es, para saber si habíamos obtenido todas y cada una de las emisiones de los Bonos y Obligaciones del Estado que cumplen las diferentes restricciones, hemos llevado a cabo un segundo tipo de búsqueda y selección para cada uno de los países, realizando el proceso contrario, es decir, partiendo de todas las emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado de cada uno de los países considerados. El paso siguiente ha sido filtrar estos datos a través de las mismas restricciones impuestas en el primer proceso de selección. El resultado ha sido prácticamente el mismo al obtenido a través del primer tipo de búsqueda. Las diferencias son debidas al hecho de que las fechas en que se realizan las dos selecciones son distintas. La primera se hizo en Septiembre de 2004 y la segunda en Diciembre del mismo año. Como consecuencia de ello, en la segunda selección alguna de las emisiones que aparecen en la primera ya han vencido o les queda un año para su amortización, razón por la que fueron descartadas. Paralelamente, en el intervalo entre las dos fechas aparecieron nuevas emisiones que se añadieron a la segunda selección.

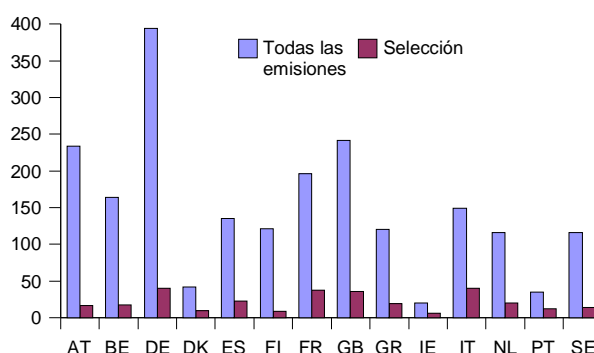


Figura 1.1

Comparación entre el número total de emisiones en circulación de Bonos y Obligaciones del Estado y las seleccionadas a través del segundo proceso.

El número total de emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado seleccionados de cada país por el segundo proceso se presenta en la figura 1.1 y en la tabla 1.2 en la que no figura Luxemburgo. El motivo es que no hay emisiones de este país que verifiquen todas las restricciones, de hecho ninguna de ellas pasa el segundo filtro ya que la cotización no es de mercado. También en la tabla 1.2 mostramos la información de toda la Deuda del Estado en circulación (*Outstanding*), tanto del total de las emisiones como de las

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

obtenidas en la segunda selección, así como el porcentaje correspondiente. Podemos observar que aunque el conjunto de datos elegido, hasta el momento, contiene un 14,49% de emisiones, la deuda en circulación que representan es de un 37,75% del total.

Países	Todas las emisiones	Selección	Porcentaje seleccionadas	“Outstanding” total	“Outstanding” selección	Porcentaje selección
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
AT	234	17	7,3	459	95	20,7
BE	164	18	11,0	329	192	58,4
DE	394	40	10,2	1464	622	42,5
DK	42	10	23,8	93	62	66,7
ES	135	23	17,0	722	218	30,2
FI	121	9	7,4	156	43	27,6
FR	196	38	19,4	868	572	65,9
GB	242	36	14,9	731	303	41,5
GR	120	19	15,8	575	127	22,1
IE	20	6	30,0	86	29	33,7
IT	149	40	26,9	2435	635	26,1
NL	116	20	17,2	227	169	74,5
PT	35	12	34,3	113	51	45,1
SE	116	14	12,1	160	60	37,5
<b>Total</b>	<b>2084</b>	<b>302</b>	<b>14,5</b>	<b>8418</b>	<b>3178</b>	<b>37,8</b>

Tabla<sup>10</sup> 1.2

(1) Según la nomenclatura Reuters: AT = Austria; BE = Bélgica; DE = Dinamarca; ES = España; FI = Finlandia; FR = Francia; GB = Gran Bretaña; GR = Grecia; IE = Irlanda; IT = Italia; LU = Luxemburgo; NL = Holanda; PT = Portugal; SE = Suecia. (2) Todas las emisiones de Deuda del Estado de cada país. (3) Número de emisiones seleccionadas en el segundo proceso. (4) Porcentaje de emisiones seleccionadas respecto al total. (5) Toda la Deuda del Estado en circulación, *Outstanding*, de todas las emisiones en miles de millones de euros<sup>11</sup>. (6) Toda la Deuda del Estado en circulación, *Outstanding*, de las emisiones seleccionadas en el segundo proceso en miles de millones de euros<sup>12</sup>. (7) Porcentaje del *Outstanding* de la selección con respecto al total.

Con todo este conjunto de datos hemos construido una macromatriz “triangular inferior” en la que las columnas están formadas por las series temporales de los precios diarios de las emisiones seleccionadas, ordenadas de mayor a menor número de observaciones, considerando como última fecha el 31 de diciembre de 2004. Esto significa que la

<sup>10</sup> Elaborada en Diciembre de 2004.

<sup>11</sup> El cambio de divisa utilizado en Dinamarca, Suecia y Gran Bretaña es, respectivamente, la siguiente:  
1DKK = 0,134521 EUROS, 1SEK = 0,111663 EUROS, 1GBP = 1,45462 EUROS.

<sup>12</sup> El mismo cambio de divisa que en la referencia 3.



macromatriz tiene trescientas dos columnas. De manera generalizada se puede representar como muestra la figura 1.2

$$\begin{pmatrix} E1_0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ E1_1 & 0 & 0 & \dots & . \\ . & 0 & 0 & \dots & . \\ . & E2_0 & 0 & \dots & . \\ . & E2_1 & 0 & \dots & . \\ . & . & E3_0 & \dots & . \\ . & . & E3_2 & \dots & . \\ . & . & . & \dots & . \\ . & . & . & \dots & 0 \\ . & . & . & \dots & E(302)_0 \\ E1_N & E2_N & E3_N & \dots & E(302)_N \end{pmatrix}$$

Figura 1.2

Macromatriz formada por las 302 series temporales de precios diarios correspondientes a las emisiones seleccionadas

$EJ_0$  indica el primer precio de la serie correspondiente a la emisión  $J=1,\dots,302$

$EJ_N$  indica el último precio de las respectivas series con fecha el 31/12/04 de la emisión  $J=1,\dots,302$

Por ejemplo, la primera emisión es de Gran Bretaña, GBT912, cuya serie comienza el 03/08/1992 con 3240 observaciones. La última es de Alemania, DE113526, que fue emitida el 16/11/2004 con 34 observaciones.

### 1.1.2 Proceso seguido para la elección de la base de datos de la investigación

El conjunto de datos del que partimos para la elección de la base de datos es el formado por las series de precios de las 302 emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado seleccionados anteriormente cuya distribución entre los diferentes países queda recogida en la tabla 1.3.

Países	AT	BE	DE	DK	ES	FI	FR	GB	GR	IE	IT	NL	PT	SE	Total
Em. selec.	17	18	40	10	23	9	38	36	19	6	40	20	12	14	302

Tabla 1.3

Número de emisiones seleccionadas de cada país en el segundo proceso

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

El esquema en forma de triángulo, ilustrado en la figura 1.3, representa la macromatriz “triangular” formada por todas las series de precios seleccionadas. El cateto vertical indica el número de observaciones (precios diarios) y el horizontal las 302 series.

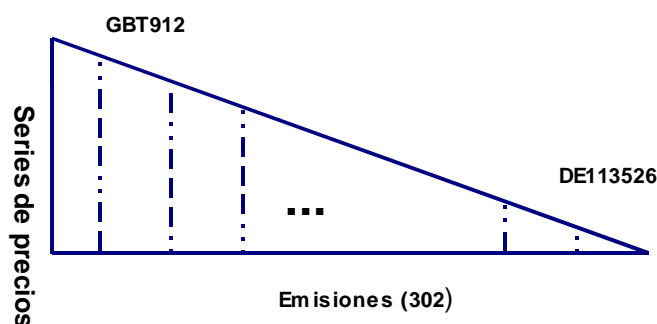


Figura 1.3

Esquema de la ordenación de las series de precios de las 302 emisiones seleccionadas

Para que la base de datos sea homogénea no se pueden considerar todas las emisiones a la vez porque no son uniformes, es decir, la fecha de emisión es diferente para cada una de ellas: unas la tienen, por ejemplo, en 1986 y otras en 2003, de aquí que para seleccionarla debamos considerar emisiones que tengan igual “longitud” en sus series de precios. Para solventar este problema consideramos todas las emisiones<sup>13</sup> en circulación desde una fecha anterior a otra determinada, de esta manera, a partir de ella, todas las series tienen el mismo número de observaciones. Concretando en este caso, hemos seleccionado todas las emisiones en circulación con fecha anterior al 2 de Enero de 1998.

Esquemáticamente, volviendo a la figura 1.3, la base de datos seleccionada queda reflejada en la figura 1.4: El área formada por el triángulo verde y el rectángulo azul contiene todas las series de precios de las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998. Para que todas ellas tengan la misma “longitud” consideramos todas las observaciones a partir del 02/01/98 representadas en el rectángulo azul. Así se tienen 85 series de precios, correspondientes a las 85 emisiones seleccionadas, desde el 2 de Enero del 1998 hasta el 31 de Diciembre del 2004, 1826 días. En total se tienen  $85 \times 1826 = 155210 = 310420$  observaciones.

<sup>13</sup> A partir de ahora cuando hablemos de emisiones se entenderán como emisiones en circulación.

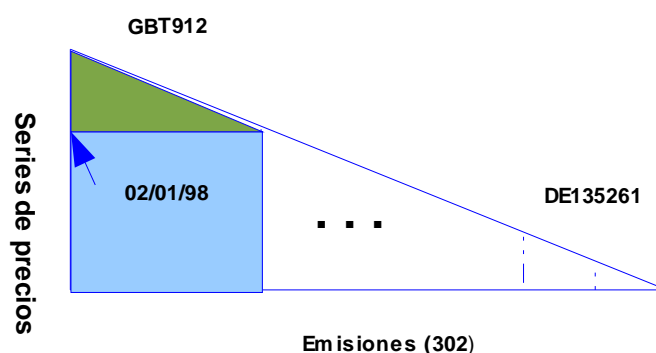


Figura 1.4

Esquema de la ordenación de las series de precios de las 85 emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998: área formada por el triángulo verde y el rectángulo azul.

En la tabla 1.4 se recoge el número de ellas y cómo están distribuidas entre los diferentes países.

Países	AT	BE	DE	DK	ES	FI	FR	GB	GR	IE	IT	NL	PT	SE	Total
Em. selec.	4	7	9	3	7	2	12	20	0	0	9	8	2	2	85

Tabla 1.4

Número de emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998

Con estas restricciones el número de emisiones de cada país que forman parte de la base de datos es todavía más heterogéneo que en el grupo seleccionado anteriormente. Por ejemplo, Grecia ya no tiene ninguna emisión en el nuevo grupo mientras que Gran Bretaña tiene veinte. Con el objetivo de suavizar estas diferencias consideramos que sólo formarán parte de la base de datos aquellos países con más de tres emisiones en el periodo acotado. Esto significa que Dinamarca, Finlandia, Grecia, Irlanda, Portugal y Suecia dejan de pertenecer a la misma.

Por otra parte, como consecuencia de este criterio, de los tres países que no son miembros de la UME: Dinamarca, Suecia y Gran Bretaña, sólo quedaría éste último en el grupo elegido. Esto podría producir distorsiones en los resultados al ser el único país en la base de datos que no debe seguir las indicaciones y convenciones del mercado de la Eurozona. Es por ello que parece adecuado no incluir este país entre los seleccionados.

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

Con estas nuevas restricciones obtenemos:

- Menor variación en el número de emisiones entre los diferentes países.
- Uniformidad en la moneda.

Así, la base de datos final estará formada por las emisiones de Austria, Bélgica, Alemania, España, Francia, Italia y Holanda. En la tabla 1.5 se recoge el número de emisiones y países que, finalmente, hemos seleccionado.

Países	AT	BE	DE	ES	FR	IT	NL	Total
Em. selec.	4	7	9	7	12	9	8	56

Tabla 1.5

Países y número de emisiones de cada uno de ellos que finalmente hemos seleccionado

El número de datos con los que vamos a trabajar está formado por cincuenta y seis series de precios, cada una con 1826 observaciones diarias, es decir:  $56 \times 1826 = 102256$  datos. La matriz que vamos a analizar tiene 1826 filas y 56 columnas.

## 1.2 Análisis de las series de precios

Para conocer cual ha sido la evolución de las series de precios, asociadas a todas las emisiones de la base de datos en el periodo 1998/2004, realizamos en todas ellas análisis descriptivos y temporales, tanto de fechas como de frecuencias. Como consecuencia de ellos se puede inferir que existen patrones de comportamiento que permiten clasificar las emisiones según su plazo residual y cupón. Todos los resultados se recogen en diversas tablas y figuras, la mayoría de ellas tienen una extensión considerable y por esta razón se encuentran al final de este capítulo.

### 1.2.1 Análisis descriptivo

En cada una de las series temporales de precios, correspondientes a las cincuenta y seis emisiones, hemos calculado las medidas descriptivas más relevantes de cada una de ellas:

media, rango, desviación estándar, varianza, curtosis, coeficiente de asimetría, valores máximo y mínimo. Los resultados se recogen en la tabla 1.6<sup>14</sup>. En la misma tabla adjuntamos cuatro columnas que dan información de cada emisión: Fecha de emisión, cupón, plazo inicial y plazo residual.

Para realizar el análisis hemos ilustrado los estadísticos: media, rango y desviación estándar de la tabla 1.6 en las figuras 1.5, 1.6 y 1.7<sup>15</sup> ordenando los resultados por países y plazo residual, de ellas, a excepción de España, Francia e Italia, podemos inferir:

- ♦ El precio medio, figura 1.5, es mayor para las emisiones que les quedan más años de plazo residual que para las que tienen menor plazo hasta el vencimiento. Esto significa que cuantos menos años en circulación les resta los precios son más bajos, como era de esperar. También se puede observar que el precio medio de todas las emisiones en circulación está siempre sobre la par (Incluidas España, Francia e Italia).
- ♦ Respecto al rango, se observa que las emisiones con mayor plazo hasta el vencimiento tienen mayor rango que a las que les quedan pocos años hasta la amortización. Esto significa que cuantos más años en circulación les resta, los precios tienen una variación más acusada. En la figura 1.6 queda reflejada esta afirmación.
- ♦ La desviación estándar, figura 1.7, estadístico que mide la representatividad de la media, tiene un comportamiento similar al que tiene el rango, es decir, a las emisiones con plazo residual corto les corresponde una menor desviación estándar que a las que tienen un largo plazo residual, para éstas el precio medio es, por tanto, menos representativo.

Las series de precios correspondientes a las emisiones con plazo residual menor que diez años tienen distribuciones de frecuencias muy diferentes entre sí y no se pueden ajustar por una curva normal.

Las que tienen plazo residual mayor que diez años las tienen similares aunque tampoco se pueden ajustar por una normal, la curva que las ajusta es bimodal. Esto es debido a

---

<sup>14</sup> La tabla 1.6 se encuentra al final del capítulo 1, página 50.

<sup>15</sup> Las figuras 1.5, 1.6 y 1.7 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 73-75.

que hemos tratado dos poblaciones como una única ya que desglosando, aproximadamente, las observaciones del periodo considerado, 1998/2004, en los dos siguientes:

- **Primer periodo:** Desde Enero del 1998 hasta Junio del 1999 y desde Julio del 2002 hasta Diciembre del 2004.
- **Segundo periodo:** Desde Julio del 1999 hasta Junio del 2002.

obtenemos dos series de precios cuyas distribuciones de frecuencias se ajustan por una curva campaniforme y unimodal.

Ilustramos este hecho considerando la serie de precios correspondiente a la emisión FR0000571044 con 17,83 años de plazo residual desde el 31/12/2004. En la figura 1.8<sup>16</sup> mostramos la distribución de frecuencias de la serie. Observamos que tiene dos modas, una en el intervalo (131,132) y la otra en el (142,143). La figura 1.9 exhibe gráficamente la distribución de frecuencias y el *Kernel Density* en todo el periodo 1998/2004 en los que se puede apreciar la bimodalidad.

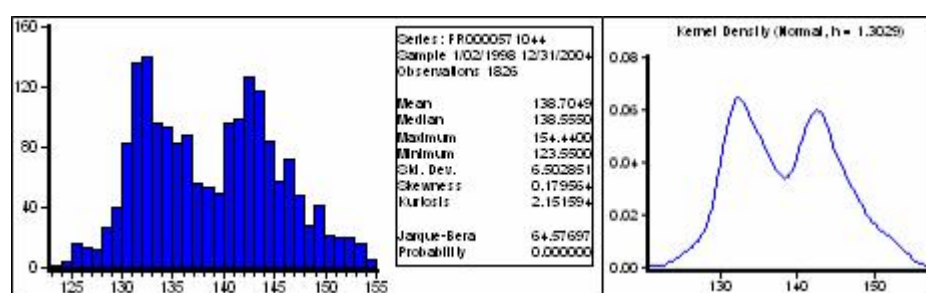


Figura 1.9<sup>17</sup>

Distribución de frecuencias y *Kernel Density* de la serie de precios de la emisión FR0000571044

Para determinar los dos periodos de tiempo, mencionados anteriormente, consideramos la gráfica de la serie, figura 1.10, y trazamos dos líneas por los valores que tienen las modas (color verde). Los intervalos de tiempo que tienen mayor número de observaciones

<sup>16</sup> La figura 1.8 se encuentra al final del capítulo 1, página 76.

<sup>17</sup> La curtosis de las figuras 1.9, 1.11 y 1.12 ha sido calculada sin realizar la comparación con la  $N(0,1)$ , por tanto el valor de la misma es el de la tabla 1.6 más 3, que corresponde a una distribución mesocúrtica.

alrededor de estas rectas son los que establecemos para distribuir las observaciones en dos “subseries” temporales, de este modo cada una de ellas tiene una única moda.

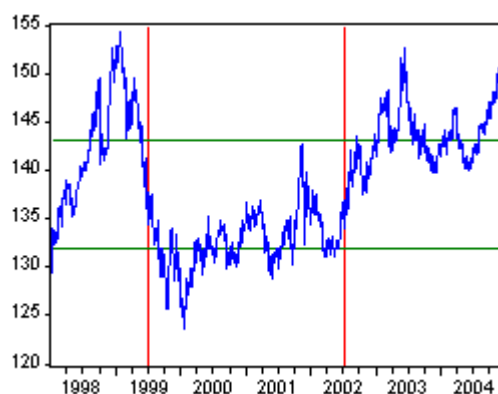


Figura 1.10

Representación gráfica de la serie de precios asociada a la emisión FR0000571044. Las líneas verdes están trazadas en los valores que tienen las dos modas. Las líneas rojas delimitan los periodos, el primero: 02/01/1998 hasta 30/06/1999 y 01/07/2002 hasta 31/12/2004; el segundo: 01/07/1999 hasta 30/06/2002

Las figuras 1.11 y 1.12 muestran las distribuciones de frecuencias y la curva que las ajusta en el primer y segundo periodo, respectivamente. Observamos que cada una de ellas tiene una única moda: en el primero es 142,78 y en el segundo 131,80.

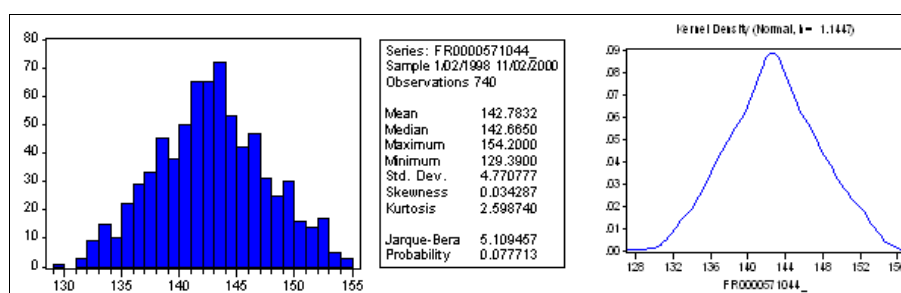


Figura 1.11

Distribución de frecuencias y *Kernel Density* de la serie de precios de la emisión FR0000571044 en el periodo 02/01/1998 hasta 30/06/1999 y 01/07/2002 hasta 31/12/2004

Una posible explicación a este hecho podría ser que las emisiones con un plazo residual mayor que diez años acusaron de forma evidente la creación del mercado monetario único. Desde la implantación del Euro los precios se redujeron permaneciendo en la

banda baja desde Julio del 1999 hasta Junio del 2002. Una vez pasado este periodo de incertidumbre los precios volvieron con fuerza a tomar los valores de finales de 1998 e incluso a superarlos.

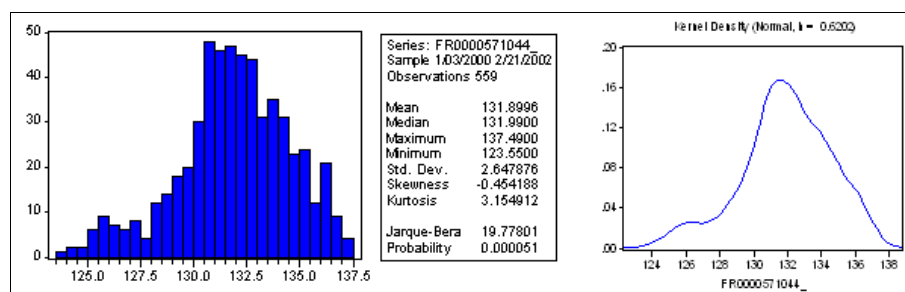


Figura 1.12

Distribución de frecuencias y *Kernel Density* de la serie de precios de la emisión FR0000571044 en el periodo 01/07/1999 hasta 30/06/2002

## 1.2.2 Análisis temporal

El comportamiento de las series de precios en el periodo 1998/2004 depende del plazo residual de cada una de las emisiones así como del cupón. Para comentar estas afirmaciones nos basamos en dos análisis según:

1. Las fechas en que las diferentes series de precios alcanzan su valor máximo y valor mínimo.
2. Los intervalos de frecuencias en los que los valores de las series quedan acumulados.

### 1.2.2.1 Análisis de fechas

En general, el valor mínimo de las series de precios fue alcanzado entre enero y mayo del año 2000, pero las que corresponden a las emisiones con plazo residual menor a 3,25 años y con cupón superior a 7 lo hicieron a finales de diciembre de 2004 excepto las emisiones: FR0000570491, FR0000570533 y ES00001162 con cupones 6,5, 7,25 y 7,35 respectivamente que llegaron a su valor mínimo los días 29/12/04, 18/05/00 y 19/05/00,



respectivamente.

Las fechas correspondientes al valor mínimo y máximo de las emisiones quedan recogidas en la tabla 1.7<sup>18</sup>, aquellas que tienen plazo residual menor o igual a 3,25 años, y en la tabla 1.8 las restantes.

El valor máximo, independientemente del cupón, fue alcanzado entre el 22 de enero y el 1 de febrero del 1999 en todas las emisiones con plazo residual menor que 15 años, excepto ES00001166 con plazo residual 8,59, que lo alcanzó el 16/06/03, y DE113449, con plazo residual 12,23, en el 15/12/04. Las emisiones con plazo residual mayor que 15 años llegaron a su valor máximo el 15/12/04 excepto FR0000570921, con plazo residual 15,33, que fue el 22/01/99.

La figura 1.13, representación gráfica de la serie de precios correspondiente a la emisión ES00001154 con plazo residual 1,59 años y cupón 10,15, muestra cómo el precio tiene tendencia decreciente en el año 2004 llegando al mínimo de todo el periodo 1998/04 a finales de diciembre del mismo año.

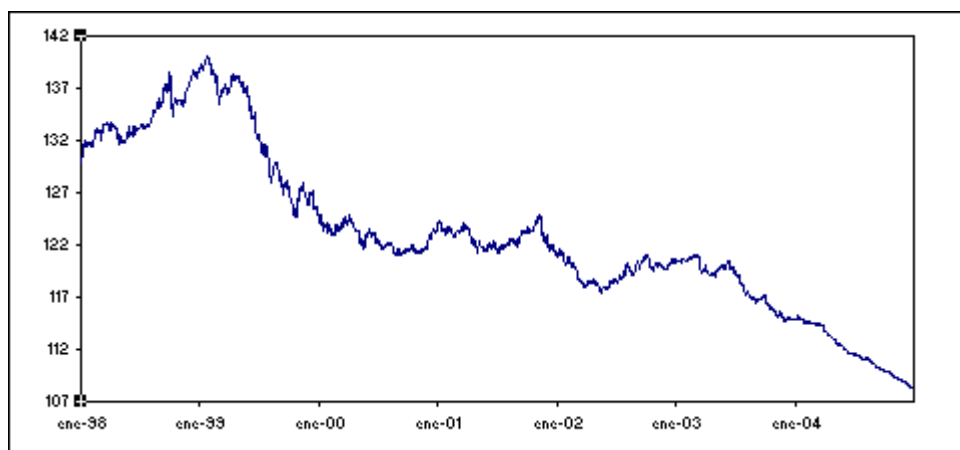


Figura 1.13  
Serie de precios de la emisión ES00001154. Cupón: 10,15; plazo residual 1,59

La figura 1.14, representación gráfica de la serie de precios correspondiente a la emisión DE113499 con plazo residual 1,52 años y cupón 6, muestra cómo el precio tiene

<sup>18</sup> Las tablas 1.7 y 1.8 se encuentran al final del capítulo 1, página 51.

tendencia decreciente en el año 2004 pero no llega al mínimo ya que éste fue alcanzado el día 19/05/00.

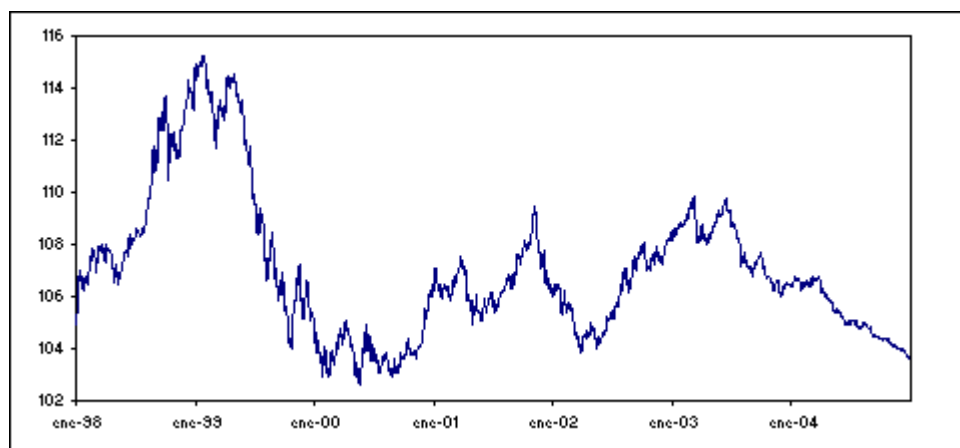


Figura 1.14  
Serie de precios de la emisión DE113499. Cupón: 6; plazo residual 1,52

La figura 1.15, representación gráfica de la serie de precios correspondiente a la emisión FR0000571150 con plazo residual 21,33 años y cupón 6, muestra cómo el precio tiene tendencia creciente en el año 2004 llegando al máximo de todo el periodo 1998/04 a finales de diciembre.

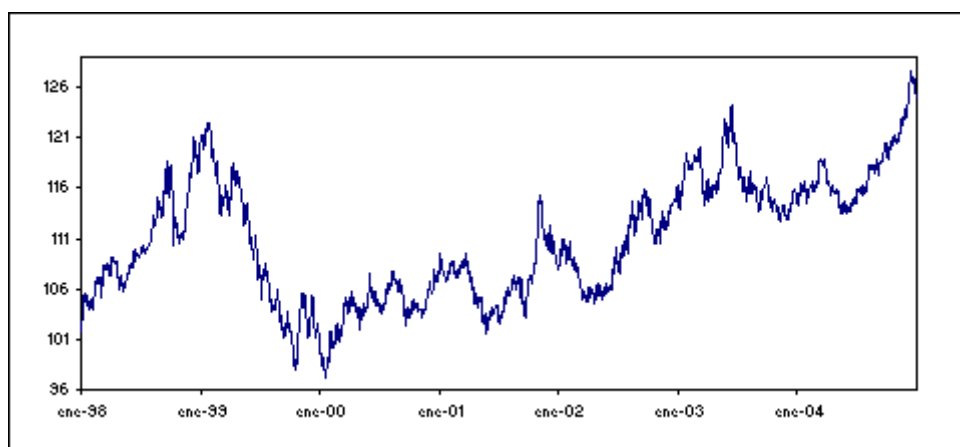


Figura 1.15  
Serie de precios de la emisión FR0000571150. Cupón: 6; plazo residual 21,33

Gráficamente se puede observar que la tendencia, creciente o decreciente, en el año 2004 de las series de precios en las figuras 1.13, 1.14 y 1.15 no es exclusiva de ellas ya que se puede generalizar este comportamiento, según sea su plazo residual, para todas las demás: En el año 2004 todas las series de precios correspondientes a las emisiones con plazo residual menor o igual que 3,25 años tienen tendencia decreciente, entre 3,25 y 6 años van cambiando progresivamente la tendencia, a partir de los 6 años la tendencia es claramente creciente desde el mes de mayo, y cuando quedan más de 15 años para la amortización el crecimiento es muy acusado de manera que alcanzan el valor máximo a finales de diciembre. La tabla 1.9<sup>19</sup> muestra, para cada serie, la pendiente obtenida al realizar la regresión lineal de los precios desde mayo/04 hasta diciembre/04. Se puede observar que si el plazo residual es menor que 3,25 años la pendiente es negativa y que a mayor cupón, menor pendiente para un plazo similar (mayor en valor absoluto). Lo contrario pasa para un plazo residual mayor que 3,25: la pendiente es positiva y a mayor cupón, mayor pendiente para un plazo semejante.

Veamos unos ejemplos: Las figuras 1.16, 1.17, 1.18 y 1.19 lo son, respectivamente, para las emisiones con plazo residual menor que 3,25 años, entre 3,25 y 6 años (va cambiando la tendencia decreciente), mayor que 6 y menor que 15 años (la tendencia es creciente) y mayor que 15 años. Para éstas últimas el crecimiento es muy acusado: el precio aumenta desde 120,45, el 13/05/04, a 135,5, el 15/12/04.

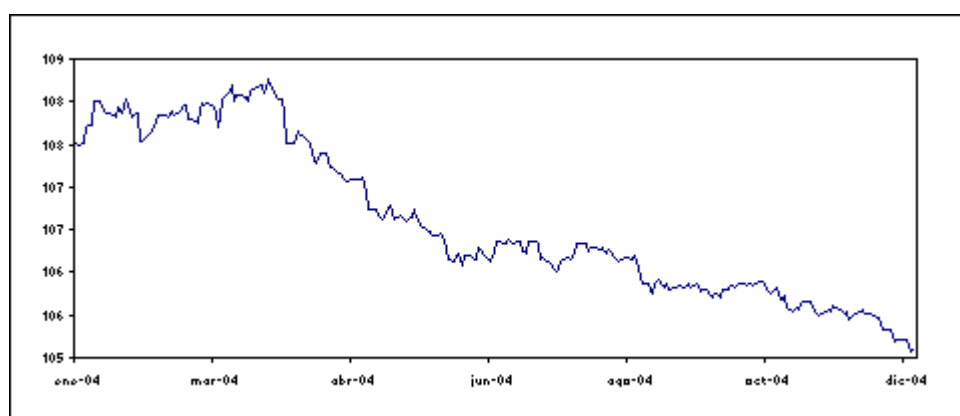


Figura 1.16

Serie de precios de la emisión AT0000383476 del año 2004. Cupón: 6,25; plazo residual 1,92

<sup>19</sup> La tabla 1.9 se encuentra al final del capítulo 1, página 52.

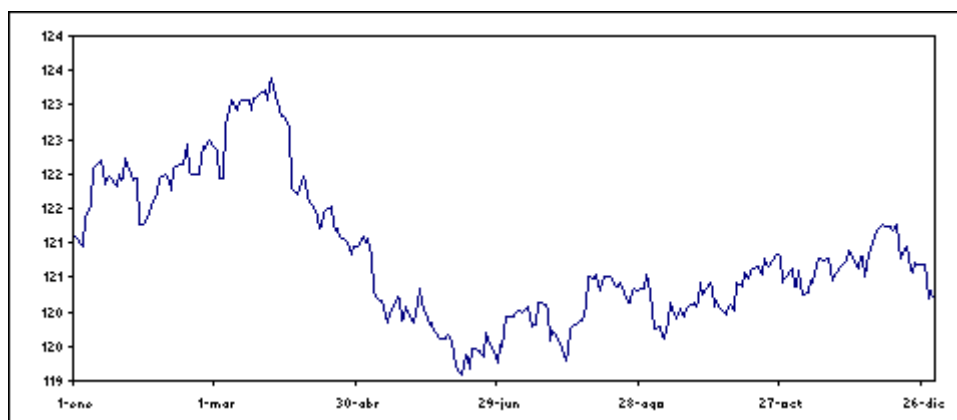


Figura 1.17

Serie de precios de la emisión ES00001147 del año 2004. Cupón 8,2; plazo residual 4,67

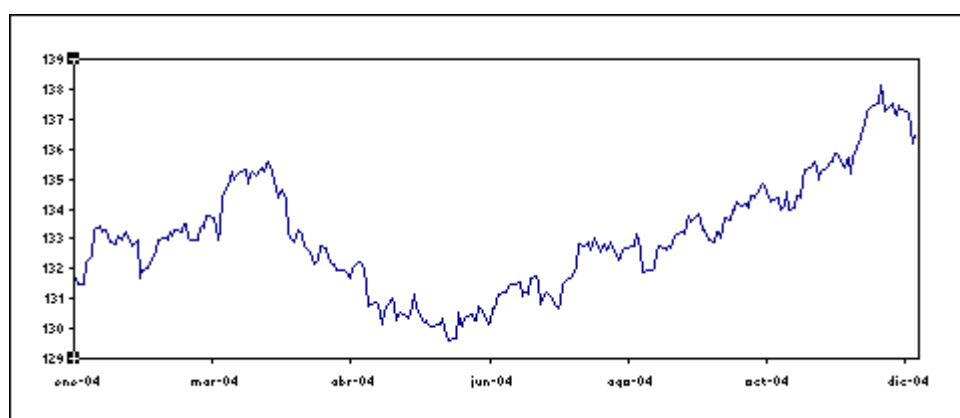


Figura 1.18

Serie de precios de la emisión BE282 del año 2004. Cupón 8; plazo residual 10,75

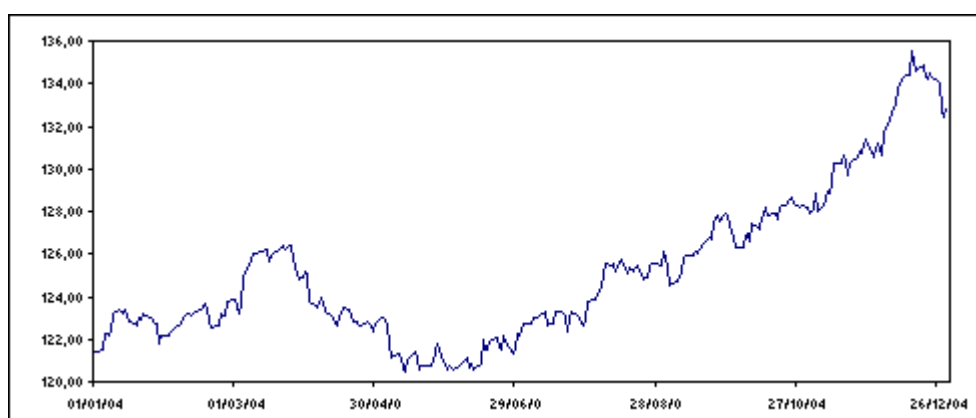


Figura 1.19

Serie de precios de la emisión DE113504 del año 2004. Cupón 6,5; plazo residual 23,02

### 1.2.2.2 Análisis de frecuencias

Las cincuenta y seis series de precios comienzan por un valor diferente, es decir, en el día 02/01/98 el precio varía de una serie a otra. Por esta razón no se pueden establecer unos intervalos de frecuencias absolutas que muestren una, o más relaciones, entre los valores alcanzados. Por ejemplo, si calculamos la distribución de frecuencias de las series de precios correspondientes a las emisiones NL10222 (plazo residual 1,55), NL10199 (plazo residual 2,55), IT36665 (plazo residual 19,35) y IT117461 (plazo residual 23,35) obtenemos los resultados que se recogen en la tabla 1.10. Los intervalos, con una amplitud de ocho puntos, los hemos formado considerando la diferencia entre el mayor máximo (159,48 de la emisión FR0000571085) y el menor mínimo (96,90 de la emisión DE113449) de todas las series, es decir, el rango de todas las series de precios que es 62,58.

1998/2004	Pl. res.	[96 , 104)	[104 , 112)	[112 , 120)	[120 , 128)	[128 , 136)	[136 , 144)	[144 , 152)	[152,160)
NL10222=	1,55	228	1438	160	0	0	0	0	0
NL10199=	2,55	0	1	1087	508	230	0	0	0
IT36665=	19,35	0	0	0	0	53	681	486	606
IT117461=	23,35	35	702	527	516	46	0	0	0

Tabla 1.10

Distribución de frecuencias, en 1998/04, de las series de precios correspondientes a las emisiones NL10222, NL10199, IT36665 y IT117461

Observamos, en la tabla 1.10, que las dos emisiones de Holanda, con plazo residual menor que 3,25 años, tienen distribuciones muy diferentes, la primera, NL10222, concentra sus valores en el intervalo [96 , 120) y la segunda, NL10199, en el intervalo [112 , 136). Sin embargo, como demostraremos más adelante, el comportamiento de ellas es similar. Lo que diferencia estos resultados es el precio que tenían en el día 02/01/98: 105,27 y 124,33, respectivamente.

La misma situación se presenta en las dos emisiones de Italia, tabla 1.10, con plazo residual mayor que 15 años, también tienen una distribución de frecuencias muy diferente, IT36665 acumula la mayoría de sus valores en el intervalo [136 , 160) y IT117461 lo hace en el intervalo [104 , 128). Otra vez, lo que diferencia estos resultados

es el precio que tenían en el día 02/01/98: 137,93 y 107,31, respectivamente.

El problema es que no tenemos una referencia única para poder analizarlas conjuntamente. Para solucionarlo creamos 56 nuevas series, que llamamos series de precios desplazados o series desplazadas, a partir de las de precios, de la siguiente manera: A cada serie de precios, correspondiente a cada emisión, le restamos su valor mínimo. Las nuevas series no varían su comportamiento respecto a las de los precios ya que únicamente desplazamos sus valores hacia el eje de abscisas (el valor mínimo de cada serie de precios pasa a ser cero en las series desplazadas).

En la tabla 1.11<sup>20</sup> se recogen los estadísticos de las series de precios desplazadas y, como se puede observar, la desviación estándar, la varianza, la curtosis y el coeficiente de asimetría coinciden, evidentemente, con los de las series de precios (ver tabla 1.6<sup>21</sup>). El mínimo, por la construcción de las series, vale cero en todas ellas, el máximo, también por la formación de las series, coincide con el rango de cada serie de precios. Las distribuciones de frecuencias de las series desplazadas son iguales a las de las series de precios sólo que con valores menores ya que están referenciadas al valor mínimo. El máximo rango entre todas ellas es el resultado de la diferencia entre el mayor máximo (34,07), que coincide con el mayor de los rangos de la series de precios (emisión IT108656, tabla 1.6) y el menor mínimo que es cero. La distribución de frecuencias absolutas obtenida se muestra en las tablas 1.12, desde el intervalo [0 , 2) hasta el [14 , 16), y 1.13 desde el intervalo [16 , 18) hasta el [30 , 35), ordenadas por el plazo residual de las emisiones.

La interpretación de las frecuencias absolutas de las series de precios desplazadas con respecto a las de precios es la siguiente: valores de las frecuencias próximos a cero indican precios próximos al mínimo y conforme éstos aumentan, los precios se aproximan al máximo. Es decir, en el intervalo [0,2) se encuentran los precios mínimos alcanzados, entre 0 y 2 puntos del mínimo, y en el intervalo [30, 35) están los precios máximos, entre 30 y 35 del mínimo o entre 5 y 0 del máximo, que alcanza cada serie de

---

20 Las tablas 1.11 hasta 1.16 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 53-58.

21 La tabla 1.6 se encuentra al final del capítulo 1, página 50.

precios.

En las tablas 1.14 y 1.15, se muestran las frecuencias relativas obtenidas de las tablas 1.12 y 1.13. Se observa que el comportamiento de los precios varía según sea el plazo residual de cada emisión. Veamos esto con más detalle.

Para una mejor interpretación presentamos la tabla 1.16, construida a partir de las tablas 1.14 y 1.15, que contiene ocho columnas que corresponden a los intervalos:  $[0, 4)$ ,  $[0, 6)$ ,  $[0, 8)$ ,  $[0, 10)$ ,  $[28, 35)$ ,  $[26, 35)$ ,  $[24, 35)$  y  $[22, 35)$ . Las cuatro primeras columnas son las frecuencias relativas acumuladas desde cero hasta el número que se indica, por ejemplo la columna correspondiente al intervalo  $[0, 6)$  está formada por la suma de las frecuencias relativas desde cero hasta seis. Las cuatro últimas columnas son las frecuencias relativas acumuladas hasta 35 desde el número que se indica, por ejemplo la columna correspondiente al intervalo  $[24, 35)$  está formada por la suma de las frecuencias relativas desde veinticuatro hasta treinta y cinco. De esta tabla podemos inferir que:

- De las 37 emisiones con menos de seis años de plazo residual 29 de ellas concentran más de un 80% de sus precios en el intervalo  $[0, 10)$ . Las ocho restantes son BE288 (76,1%), NL10202 (77,4%), NL10199 (73,9%), IT36768 (71%), NL10195 (71%), ES00001157 (63,5%), IT36749 (28,7%) y ES00001154 (22,4%) cuyos cupones son mayores que 8,15 excepto el de BE288 que es 5,75.
- Las 8 emisiones con plazo residual entre 6 y 15 años concentran entre un 50% y un 74% de sus precios en el intervalo  $[0, 10)$ .
- Las 11 emisiones restantes, con plazo residual mayor que 15 años, concentran entre un 26% y un 37% de sus precios en el intervalo  $[0, 10)$ .
- De las 45 emisiones con menos de 15 años de plazo residual, 35 de ellas tienen un 0% de sus precios en el intervalo  $[22, 35)$ . De las diez restantes, ocho tienen menos del 5% y las otras dos son: ES00001154 y IT36749 con un 22,5% y 12,5% respectivamente.
- Las emisiones con plazo residual mayor que 15 años, tienen entre un 8% y un

24% de sus precios en el intervalo [22 , 35).

La tabla 1.17 resume estos resultados. La interpretación de la misma es la siguiente: Las columnas indican el plazo residual de las emisiones; las filas recogen, para los intervalos [0,10) y [22,35), dos porcentajes. El primero es de las emisiones con un determinado plazo residual (indicado por la columna); el segundo es el de las observaciones que se encuentran en el intervalo. Por ejemplo, las dos primeras celdas señalan que en el intervalo [0,10) el 78% de las emisiones con plazo residual menor que seis años tienen más del 80% de sus precios.

		PR < 6	6 <= PR <= 15	15 < PR
[0 , 10)	Porcentaje de emisiones	78%	63%	100%
	Porcentaje de observaciones	Más del 80%	Menos del 53%	Menos del 37%
[22 , 35)	Porcentaje de emisiones	84%	50%	73%
	Porcentaje de observaciones	0%	0%	Más del 14%

Tabla 1.17

Frecuencias relativas de las observaciones en las series de precios según su plazo residual

Según estos resultados podemos afirmar respecto al valor mínimo y máximo:

1. La variación de los precios de las emisiones con plazo residual menor que 6 años, respecto a su valor mínimo, es como máximo de diez puntos en más del 80% de sus observaciones. Ahora bien, los precios de las emisiones con plazo residual mayor que 15 años las tienen a esta distancia entre un 26% y un 37%.
2. Los precios de las emisiones con plazo residual mayor que 15 años tienen entre un 8% y un 24% de sus observaciones a menos de trece puntos del máximo global. Sin embargo, en ninguna de las de plazo residual menor que 15 años los precios alcanzan esta distancia del máximo global.

En el año 2004 las diferencias del comportamiento de las series de precios según su plazo



residual son mucho más acusadas, las tablas 1.18<sup>22</sup> y 1.19 recogen la distribución de frecuencias relativas del año 2004.

Para mejor comprensión presentamos la tabla 1.20, construida a partir de las tablas 1.18, 1.19, correspondientes al año 2004, y 1.14, 1.15<sup>23</sup>, correspondientes al periodo 1998/04, que contiene ocho columnas con las frecuencias relativas acumuladas en los intervalos: [0 , 6), [0 , 10), [6 , 22), y [16 , 35), las cuatro primeras pertenecen al año 2004 y las otras cuatro al periodo 1998/04. De esta tabla podemos concluir que las emisiones con plazo residual:

- Menor que seis años
  - Intervalo [0,8): En el periodo 1998/2004 ninguna emisión tiene el 100% de sus precios en este intervalo mientras que en el año 2004 el 78% de ellas sí tiene el 100% de las observaciones.
  - Intervalo [16,35): En el periodo 1998/2004 el 57% de las emisiones no tienen observaciones en este intervalo; en el año 2004 ninguna de ellas las tiene.
- Mayor o igual que seis años y menor o igual que quince años
  - Intervalo [0,8): En el periodo 1998/2004 todas las emisiones tienen más del 23% de sus precios en este intervalo en tanto que en el año 2004 únicamente son el 13%.
  - Intervalo [16,35): En el periodo 1998/2004 el 13% de las emisiones tiene más del 23% de sus precios; en el años 2004 son el 50% de ellas.
- Mayor que quince años:
  - Intervalo [0,8): Tanto en el periodo 1998/2004 como en el año 2004 ninguna emisión tiene observaciones en este intervalo.
  - Intervalo [16,35): En el periodo 1998/2004 ninguna emisión tiene el 100% de sus precios en este intervalo sin embargo, en el año 2004 el 91% de ellas los tiene.

---

22 Las tablas 1.18 hasta 1.20 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 59-61.

23 Las tablas 1.14 y 1.15 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 56-57.

Estos resultados se recogen en la tabla 1.21 y se interpreta de la misma manera que la de la tabla 1.17.

		PR < 6	6 ≤ PR ≤ 15	15 < PR
[0 , 8)	1998/2004	Porcentaje de emisiones	0%	100%
		Porcentaje de observaciones	100%	Más del 23%
	2004	Porcentaje de emisiones	78%	13%
		Porcentaje de observaciones	100%	Más del 23%
[16 , 35)	1998/2004	Porcentaje de emisiones	57%	13%
		Porcentaje de observaciones	0%	Más del 23%
	2004	Porcentaje de emisiones	100%	50%
		Porcentaje de observaciones	0%	Más del 23%

Tabla 1.21

Comparativa entre el periodo 1998/2004 y el año 2004 de las frecuencias relativas de las observaciones en las series de precios según su plazo residual

### 1.3 Análisis de las series de rendimientos

Para decidir la compra o venta de una determinada emisión no es suficiente estudiar la evolución de sus precios diarios puesto que los rendimientos que se obtienen son muy importantes en esta toma de decisión. Es por esto que en este apartado, no sólo construimos las series de rendimientos diarios anualizados asociadas a las de precios sino que además realizamos un análisis descriptivo y temporal siguiendo la misma estructura que la del apartado dedicado a la series de precios.

#### 1.3.1 Formación de las series de rendimientos anualizados

A partir de las series de precios diarios construimos unas nuevas series: Las series de rendimientos anualizados.

Sea  $\{P_t\}_E$ ,  $t = 1, \dots, 1826$ , la serie de precios diarios correspondiente a la emisión E.

Definimos la serie de rendimientos anualizados,  $\{R_t\}_E$ ,  $t = 1, \dots, 1825$ , asociada a la emisión E de la manera siguiente:

$$R_{t+1} = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \times 260$$

donde:

$R_{t+1}$  = Rendimiento anualizado del día  $t + 1$

$P_t$  = Precio del día  $t$

$P_{t+1}$  = Precio del día  $t + 1$

Utilizamos la definición del rendimiento compuesto continuamente por las ventajas que presenta respecto al rendimiento simple<sup>24</sup>. Multiplicamos por 260 para anualizar el rendimiento diario. Este número, 260, es la media truncada por defecto del número de días del periodo 1998/2004 respecto a los siete años naturales que lo forman:  $1825/7 = 260,7^{25}$ .

Obtenemos cincuenta y seis series de rendimientos anualizados que, por su formación, comienzan el día 05/01/98 ya que al no tener el precio del 01/01/98 no podemos calcular el rendimiento del 02/01/98. Por tanto la matriz formada por las series de rendimientos tiene 1825 filas y 56 columnas.

### **1.3.2 Análisis descriptivo**

De las cincuenta y seis series de rendimientos hemos calculado el mismo grupo de medidas descriptivas que en el análisis estadístico de las series de precios, apartado 1.2.1. Los resultados se recogen en la tabla 1.22<sup>26</sup>. En la misma tabla hemos adjuntado cuatro columnas que dan información de cada emisión: Fecha de emisión, cupón, plazo inicial y plazo residual.

---

24 Por ejemplo, el rendimiento compuesto continuamente en  $k$  periodos de tiempo, desde  $t-k$  a  $t$ , se calcula sumando los  $k$  rendimientos compuestos de cada periodo.

25 De hecho es como considerar el año con 52 semanas y cinco días laborables cada una:  $52 \times 5 = 260$ .

26 La tabla 1.22 se encuentra al final del capítulo 1, página 62.

Para hacer un análisis de los resultados hemos desglosado la tabla 1.22 en las figuras 1.20, 1.21 y 1.22<sup>27</sup> de los estadísticos: media, rango y desviación estándar, ordenando los resultados por países y por plazo residual, de ellas podemos inferir:

- ♦ El rendimiento medio, figura 1.20, es negativo cuando el plazo residual es pequeño, lo contrario pasa si el plazo residual es grande. Es decir, conforme el plazo residual disminuye el rendimiento medio pasa de valores positivos a negativos aunque éstos son muy pequeños, esto quiere decir que la variación media diaria de los precios no es muy importante:

### **Rendimientos negativos**

De todas la emisiones la ES00001154 es la que tiene mayor rendimiento medio negativo, -0,026 , esto quiere decir que

$$\ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \times 260 = -0,026 \Rightarrow \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) = -0,0001 \Rightarrow \frac{P_{t+1}}{P_t} = 0,9997$$

implicando que la variación media diaria a la baja de los precios es muy pequeña, incluso para el caso más acusado.

### **Rendimientos positivos**

De todas la emisiones la AT0000383864 es la que tiene mayor rendimiento medio positivo, 0,031 , esto quiere decir que

$$\ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \times 260 = 0,031 \Rightarrow \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) = 0,0001 \Rightarrow \frac{P_{t+1}}{P_t} = 1,0001$$

implicando, hasta para el valor más extremo, que la variación media diaria al alza de los precios es muy pequeña.

- ♦ El rango es mayor cuanto mayor es el plazo residual, excepto en España y Francia, figura 1.21, esto significa que la variación de los rendimientos es menos acusada conforme a las emisiones les quedan menor vida en circulación.
- ♦ La desviación estándar es una medida de dispersión mejor que el rango porque tiene mejores propiedades como medida de la representatividad de la media. Su comportamiento, figura 1.22, muestra que a las emisiones con plazo residual grande les corresponde una mayor desviación estándar que a las que tienen un

---

<sup>27</sup> Las figuras 1.20, 1.21 y 1.22 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 77-79

plazo residual pequeño. Por tanto, el rendimiento medio es menos representativo en las emisiones con mayor plazo residual.

- Las distribuciones de frecuencias de todas las series de rendimientos son similares pero los tests de Jarque-Bera y Kolgomorov-Smirnov así como el gráfico Q-Q nos indican que ninguna de las series sigue una distribución normal. Sí que se pueden ajustar por una curva campaniforme y unimodal de media muy próxima a cero como, por ejemplo la emisión FR0000571044 en las figuras 1.23 y 1.24.

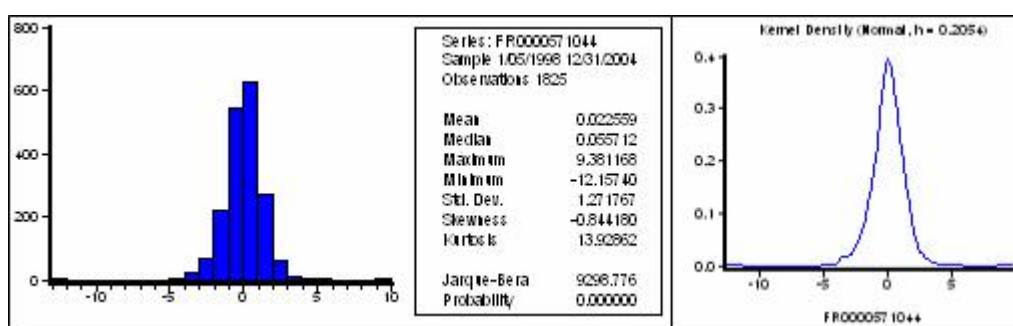


Figura 1.23

Distribución de frecuencias y *Kernel Density* de la serie de rendimientos de la emisión FR0000571044

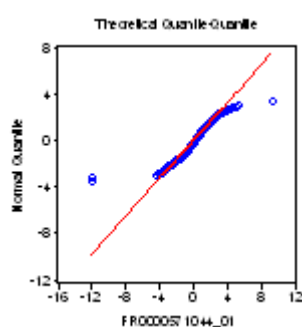


Figura 1.24

Gráfico Q-Q plot de la emisión FR0000571044

- Todas las series de rendimientos presentan asimetría negativa (al nivel de significación del 5%), tabla 1.23<sup>28</sup>, excepto las emisiones BE283 y FR0000570509 que no son significativamente diferentes de cero al nivel fijado.

<sup>28</sup> Las tablas 1.23 y 1.24 se encuentran al final del capítulo 1, página 63.

Esto quiere decir que la mayoría de las emisiones tienen una ligera asimetría a la izquierda ya que los coeficientes son negativos y no muy elevados.

- ♦ Ya que la curtosis tiene sentido si las distribuciones son simétricas o ligeramente asimétricas comentamos este estadístico. La curtosis, tabla 1.24, siempre tiene valores positivos. Todos los valores son diferentes de cero (con significación del 5%) destacando la emisión FR0000571044 con 10,96 de curtosis. Por tanto todas son leptocúrticas, lo que implica colas pesadas (*fat tails*).
- ♦ La varianza de los residuos no es constante y aparecen rachas de mayor variabilidad seguidas por otras de menor variabilidad. Estas propiedades se observan tanto en el gráfico de la serie como en el de la serie de los cuadrados de los rendimientos. Como ejemplo representativo ilustramos en la figura 1.25(a) la gráfica de la serie de rendimientos correspondiente a la emisión FR0000571044 y 1.25(b) la de sus cuadrados.

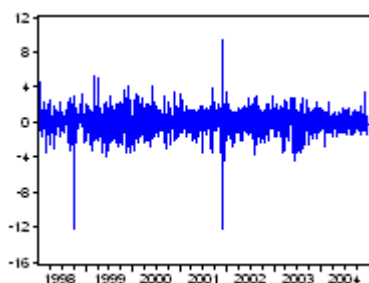


Figura 1.25(a)

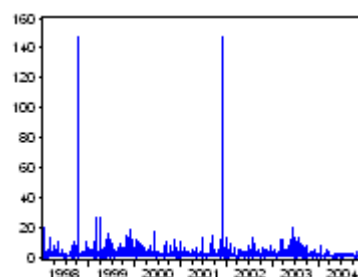


Figura 1.25(b)

Gráfica de la serie de rendimientos correspondiente a la emisión FR0000571044 y la de sus cuadrados.

Todas estas características son típicas de las series de rendimientos.

### 1.3.3 Análisis temporal

El comportamiento de las series de rendimientos diarios depende del plazo residual de cada una de las emisiones pero no del cupón. Para realizar el análisis consideramos:

1. Las fechas en que las diferentes series de precios alcanzan su valor máximo y su

valor mínimo.

2. Los intervalos de frecuencias en los que los valores de las series quedan acumulados.

### **1.3.3.1 Análisis de fechas**

El valor máximo fue alcanzado en diferentes fechas independientemente del plazo residual o del cupón. La más repetida es el día 05/03/99 (32 series) y en segundo lugar el día 01/11/01 (9 series). Las fechas correspondientes a los valores máximos de las series quedan recogidas en la tabla 1.25<sup>29</sup> ordenadas de menor a mayor fecha.

En general el valor mínimo de las series de rendimientos se alcanzó entre los días ocho y nueve de octubre de 1998 independientemente del plazo residual o del cupón. Sólo seis emisiones no lo tuvieron en esta fecha: AT0000383864 el 02/08/99, BE257 el 08/07/99, BE268 el 23/06/99, ES00001147 el 07/09/99, NL10199 el 15/08/02 y NL10202 el 28/11/01. Las fechas correspondientes a los valores mínimos de las series quedan recogidas en la tabla 1.25.

### **1.3.3.2 Análisis de frecuencias**

En el análisis de las frecuencias de las diferentes series de rendimientos diarios consideramos intervalos distribuidos desde el mínimo valor de todas las series (-14,25), que corresponde a la de la emisión DE113504, hasta el valor máximo de todas las series (6,92), que corresponde a la de la emisión IT117461. La tabla 1.26<sup>30</sup> recoge cómo están distribuidas las frecuencias absolutas de las diferentes series ordenadas por plazo residual. La tabla 1.27 muestra las frecuencias relativas de estos valores. La tabla 1.28 está formada por tres columnas que resultan de la suma de las frecuencias relativas contenidas en los intervalos que van desde -0,5 a 0,5, -1 a 1 y -2 a 2 de la tabla 1.27.

---

<sup>29</sup> La tabla 1.25 se encuentra al final del capítulo 1, página 64.

<sup>30</sup> Las tablas 1.26, 1.27 y 1.28 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 65-67.

## *Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

En las tablas 1.26 y 1.27, se observa que el comportamiento de los rendimientos varía según sea el plazo residual de cada emisión. En la tabla 1.28 se muestra más claramente este hecho y podemos concluir:

### ♦ Intervalo $[-0,5, 0,5)$

Según el plazo residual (*PR*) de las emisiones, el porcentaje de observaciones de las correspondientes series de rendimientos que se encuentran en este intervalo es:

- *PR* menor o igual a 3,25 años, entre el 69% y el 81% con la excepción de NL10205 con un 66,9%.
- *PR* mayor que 3,25 y menor que 6 años, entre el 60% y el 68% exceptuando NL10219 con un 56,2%.
- *PR* mayor o igual a 6 y menor que 15 años, entre el 43% y el 54% .
- *PR* mayor que 15 años, entre el 34% y el 42% .

### ♦ Intervalo $[-1, 1)$

Según el plazo residual (*PR*) de las emisiones, el porcentaje de observaciones de las correspondientes series de rendimientos que se encuentran en este intervalo es:

- *PR* menor o igual a 3,25 años, entre el 90% y el 95,5% con excepción de NL10205 con un 89,6%.
- *PR* mayor que 3,25 y menor que 6 años, entre el 84% y el 90% excepto IT117000 con un 91,1%.
- *PR* mayor o igual a 6 y menor que 15 años, entre el 71% y el 82% .
- *PR* mayor que 15 años entre el 57% y el 69%.

### ♦ Intervalo $[-2,2)$

Todas las series de rendimientos tienen más de un 90% de sus observaciones en este intervalo salvo cuatro de ellas, correspondientes a las emisiones: DE113492 (89,2%), FR0000571150 (88,6%), DE113504 (87,7%) y AT0000383864 (88,1%).



Estas conclusiones quedan resumidas en la tabla 1.29 en la que cada columna indica, según el plazo residual (*PR*), el porcentaje de observaciones que se concentran en cada uno de los intervalos considerados.

	<b>PR ≤ 3,25</b>	<b>PR &lt; 3,25 &lt; 6</b>	<b>6 ≤ PR &lt; 15</b>	<b>15 ≤ PR</b>
<b>[-0,5 , 0,5)</b>	<b>69% - 81%</b>	<b>60% - 68%</b>	<b>43% - 54%</b>	<b>34% - 42%</b>
<b>[-1 , 1)</b>	<b>+90%</b>	<b>84% - 90%</b>	<b>71% - 82%</b>	<b>57% - 69%</b>
<b>[-2 , 2)</b>	<b>+90%</b>	<b>+90%</b>	<b>+90%</b>	<b>+90%</b>

Tabla 1.29

Porcentajes de observaciones de las series de rendimientos, según el plazo residual (*PR*) de las correspondientes emisiones, durante el periodo 1998/04 en los intervalos [0,5 , 0,5), [-1 , 1) y [-2 , 2)

Como ejemplos del comportamiento de las series de rendimientos consideramos el gráfico de cuatro de ellas, figuras 1.26, 1.27, 1.28 y 1.29, cuyas emisiones correspondientes tienen plazos residuales 1,59, 4,32, 11,98 y 22,33 años que pertenecen, respectivamente, a cada uno de los intervalos de tiempo (años) que hemos distinguido: [0 , 3,25], (3,25 , 6), [6 , 15) y [15, 24). En ellos se puede observar perfectamente cómo las oscilaciones de los rendimientos diarios van disminuyendo conforme el plazo residual también lo hace. Para una mejor comparación, las escalas, tanto del eje de abscisas (tiempo) como el de ordenadas (rendimiento) son iguales en los cuatro gráficos.

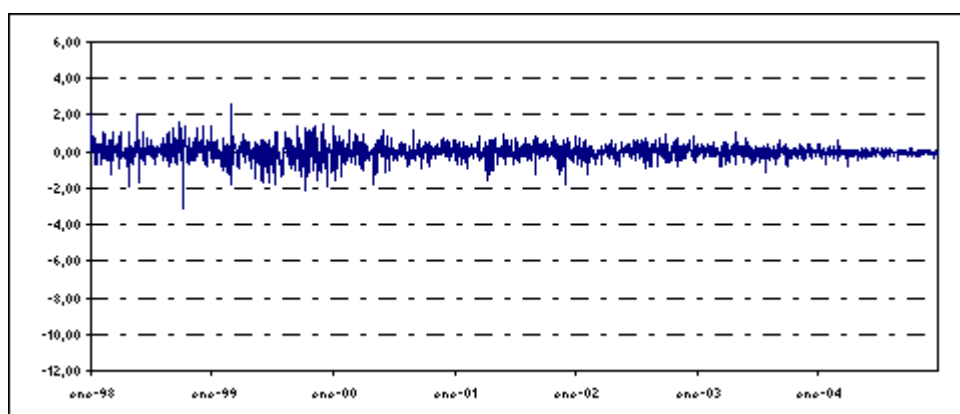


Figura 1.26

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión ES00001154 en el periodo 1998/04 con plazo residual 1,59 años

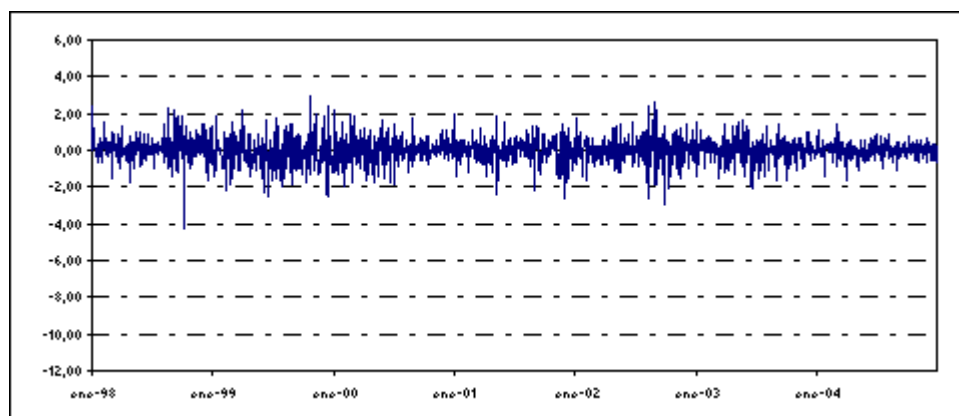


Figura 1.27

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión FR0000570665 en el periodo 1998/04 con plazo residual 4,32 años

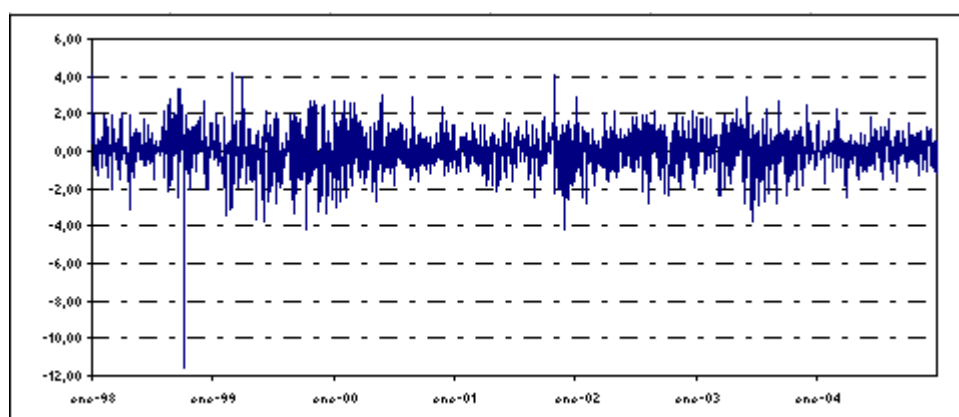


Figura 1.28

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión DE113446 en el periodo 1998/04 con plazo residual 11,98 años

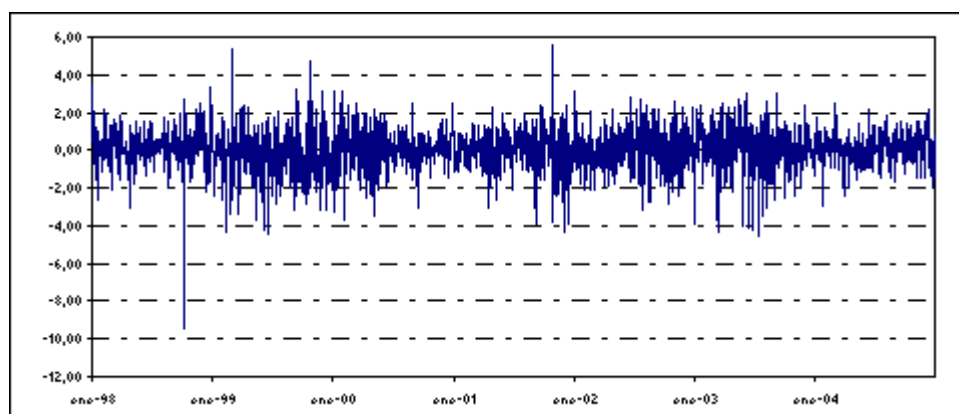


Figura 1.29

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión IT086556 en el periodo 1998/04 con plazo residual 22,33 años

Este comportamiento es mucho más acusado en el año 2004. La tabla 1.30<sup>31</sup> muestra la distribución de frecuencias relativas de las series de rendimientos diarios del año 2004, considerando un menor número de intervalos que en el periodo 1998/04 ya que las oscilaciones son de menor amplitud.

La tabla 1.31 recoge las frecuencias relativas acumuladas de las series de rendimientos del año 2004 en los intervalos que van desde -0,5 a 0,5, -1 a 1 y -2 a 2 de la tabla 1.30.

A partir de la tabla 1.31 podemos concluir lo siguiente:

♦ Intervalo  $[-0,5, 0,5)$

Según el plazo residual (*PR*) de las emisiones, el porcentaje de observaciones de las correspondientes series de rendimientos que se encuentran en este intervalo es:

- *PR* menor o igual a 3,5 años, entre el 91% y 99% .
- *PR* mayor que 3,25 y menor que 6 años, entre el 81% y el 91% con excepción de NL10219 con un 73,6%.
- *PR* mayor o igual a 6 y menor que 15 años, entre el 62% y el 70% .
- *PR* mayor que 15 años, entre el 48% y el 57%.

♦ Intervalo  $[-1, 1)$

Según el plazo residual (*PR*) de las emisiones, el porcentaje de observaciones de las correspondientes series de rendimientos que se encuentran en este intervalo es:

- *PR* menor o igual a 3,5 años, más del 99%.
- *PR* mayor que 3,25 y menor que 6 años, entre el 93% y el 99%.
- *PR* mayor o igual a 6 y menor que 15 años, entre el 83% y el 93% .
- *PR* mayor que 15 años, entre el 74% y el 82%.

♦ Intervalo  $[-2,2)$

Según el plazo residual (*PR*) de las emisiones, el porcentaje de observaciones de las correspondientes series de rendimientos que se encuentran en este intervalo

---

31 Las tablas 1.30 y 1.31 se encuentran al final del capítulo 1, páginas 68-69.

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

es:

- $PR$  menor que 6 años, el 100% .
- $PR$  mayor o igual que 6 años, más del 96% .

	$PR \leq 3,25$	$3,25 < PR < 6$	$6 \leq PR < 15$	$15 \leq PR$
$[-0,5, 0,5)$	+91%	81% - 91%	62% - 70%	48% - 57%
$[-1, 1)$	+99%	93% - 99%	83% - 93%	74% - 82%
$[-2, 2)$	100%	100%	+96%	+96%

Tabla 1.32

Porcentajes de observaciones de las series de rendimientos diarios, según el plazo residual ( $PR$ ) de las correspondientes emisiones durante el año 2004 en los intervalos  $[0,5, 0,5)$ ,  $[-1, 1)$  y  $[-2, 2)$

Estos resultados quedan resumidos en la tabla 1.32 en la que cada columna indica, según el plazo residual ( $PR$ ), el porcentaje de observaciones que se concentran en cada uno de los intervalos considerados.

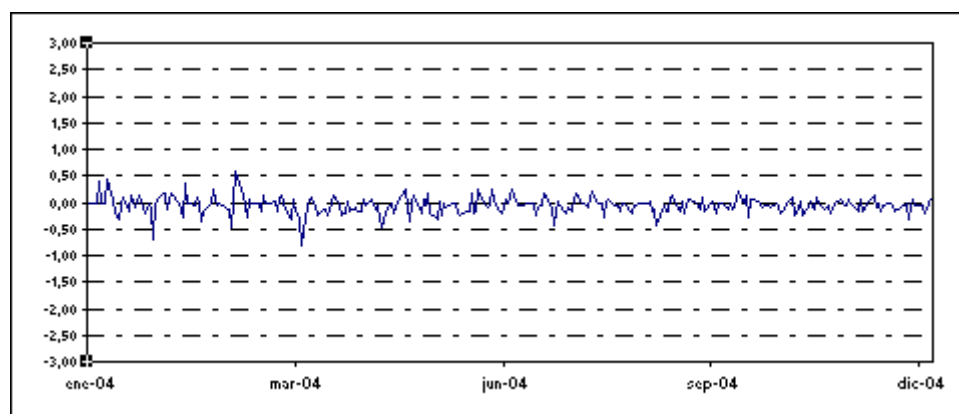


Figura 1.30

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión ES00001154 en el periodo 2004 con plazo residual 1,59 años

Para ilustrarlos utilizamos las mismas series de rendimientos mostradas en las figuras 1.26 hasta 1.29 pero considerando únicamente el año 2004, figuras 1.30, 1.31, 1.32 y

1.33. Así, podemos observar con más detalle su comportamiento en este año y, además, sirven para reflejar el análisis de frecuencias relativas realizado. Las escalas, tanto del eje de abscisas (tiempo) como el de ordenadas (rendimiento) son iguales para los cuatro gráficos, de esta manera se puede observar perfectamente cómo las oscilaciones de los rendimientos diarios van disminuyendo conforme el plazo residual también lo hace.

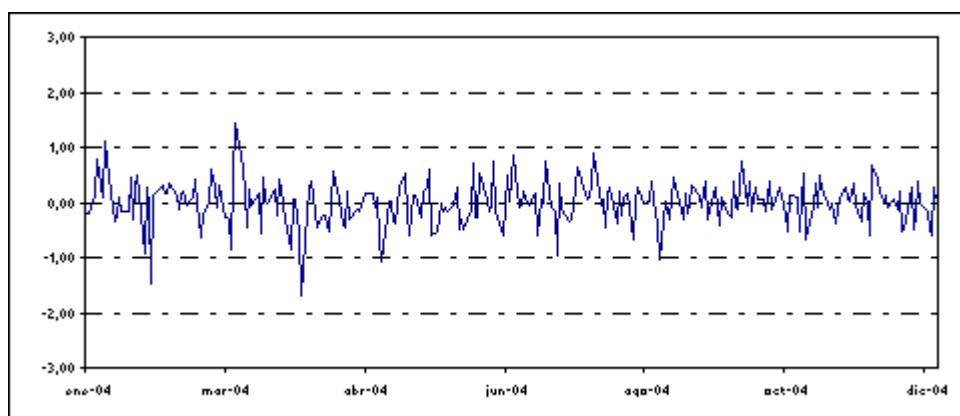


Figura 1.31

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión FR0000570665 en el periodo 2004 con plazo residual 4,32 años

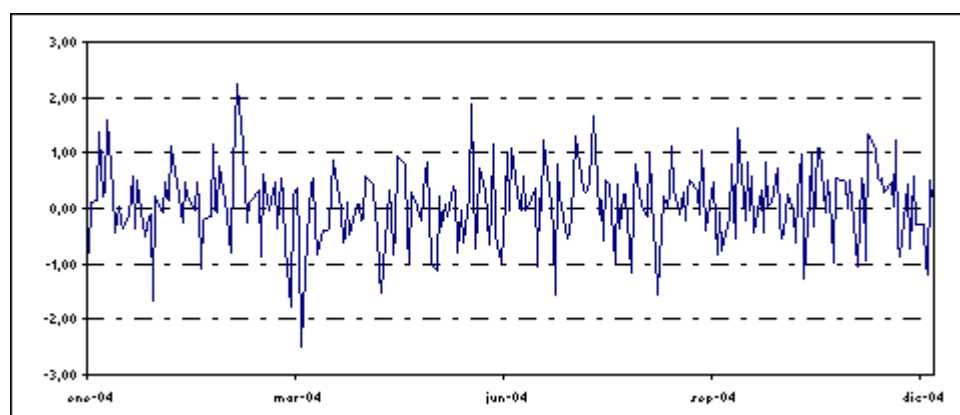


Figura 1.32

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión DE113446 en el periodo 1998/04 con plazo residual 11,98 años

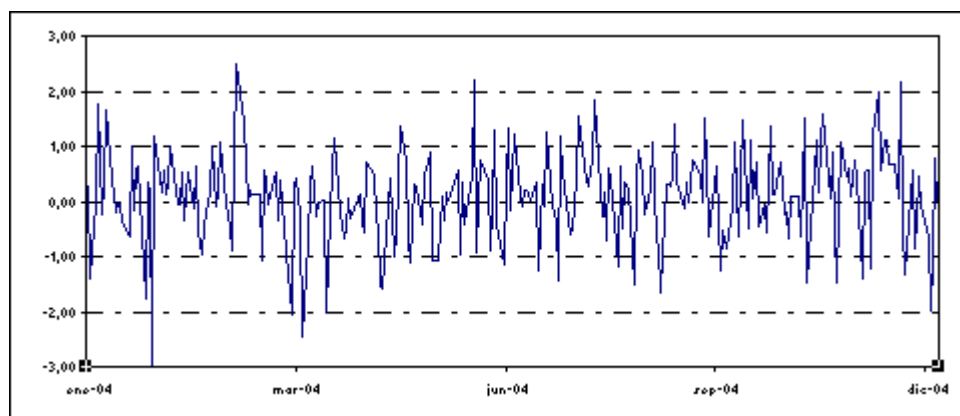


Figura 1.33

Serie de rendimientos diarios correspondiente a la emisión IT086556 en el periodo 1998/04 con plazo residual 22,33 años

## 1.4 Síntesis de los resultados

En este apartado exponemos de manera concisa los resultados obtenidos al efectuar los análisis estadísticos y temporales a las series de precios diarios y de rendimientos anualizados correspondientes a las cincuenta y seis emisiones en circulación de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de siete países de la Eurozona.

### Series de precios

1. El precio medio de todas las emisiones está siempre sobre la par.
2. Las emisiones con mayor plazo residual con respecto a las que lo tienen menor:
  - ◆ Tienen una variación más acusada en los precios.
  - ◆ El precio medio es menos representativo.
  - ◆ La dispersión de los precios es mayor.
  - ◆ Los precios alcanzados son mayores.
3. Las emisiones con plazo residual mayor que diez años tuvieron un descenso importante de los precios, en el periodo que comprende Julio/1999 hasta el Junio/2002.

4. En el año 2004, el comportamiento de las series de precios descrito en los puntos anteriores es más acusado. Todas las series de precios correspondientes a las emisiones con plazo residual (figuras 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, p. 24 ,25):
  - Menor o igual que 3,25 años tienen tendencia decreciente, llegando a alcanzar el mínimo precio en todo el periodo 1998/2004.
  - Mayor que 3,25 y menor que 6 años la tendencia va cambiando progresivamente.
  - Mayor que 6 años la tendencia es claramente creciente, de tal manera que aquellas emisiones que les quedan más de 15 años hasta el vencimiento alcanzan, en el periodo 1998/2004, el valor máximo a finales de diciembre.

### **Series de rendimientos**

1. El rendimiento medio, conforme el plazo residual disminuye, pasa de valores positivos a negativos.
2. Para las emisiones con mayor plazo hasta el vencimiento el rendimiento medio es menos representativo.
3. Ninguna de las series de rendimientos sigue una distribución normal aunque todas ellas se pueden ajustar por una curva campaniforme y unimodal con media muy próxima a cero.
4. Todas las series de rendimientos son leptocúrticas, presentan una ligera asimetría a la izquierda y muestran colas pesadas (*fat tails*).
5. El comportamiento de cada serie de rendimientos depende del plazo residual de su correspondiente emisión.
6. La variación de los rendimientos diarios es menos acusada conforme se aproxima la amortización de las emisiones. Es decir, la amplitud de las oscilaciones va disminuyendo si el plazo residual también lo hace llegando a ser prácticamente nula durante el 2004, en aquellas emisiones que en dicho año tienen plazo residual menor o igual que tres años.

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*



## **Tablas de resultados del Capítulo 1**

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

Países (1)	Todas las emisiones (2)	Selección (3)	Porcentaje descartadas (4)
AT	234	19	91,9
BE	164	19	88,4
DE	394	50	87,3
DK	42	11	73,8
ES	135	23	83,0
FI	121	11	90,9
FR	196	39	80,1
GB	242	36	85,1
GR	120	19	84,2
IE	20	8	60,0
IT	149	38	74,5
LU	3	0	100,0
NL	116	20	82,8
PT	35	13	62,9
SE	116	12	89,7
<b>Total</b>	<b>2084</b>	<b>318</b>	<b>84,7</b>

Tabla<sup>32</sup> 1.1

(1) Según la nomenclatura Reuters: AT = Austria; BE = Bélgica; DE = Dinamarca; ES = España; FI = Finlandia; FR = Francia; GB = Gran Bretaña; GR = Grecia; IE = Irlanda; IT = Italia; LU = Luxemburgo; NL = Holanda; PT = Portugal; SE = Suecia. (2) Todas las emisiones de Deuda del Estado de cada país. (3) Número de emisiones seleccionadas en el primer proceso. (4) Porcentaje de emisiones descartadas respecto al total.

<sup>32</sup> Elaborada en Septiembre de 2004.

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

	F. emisión	Cupón	Plazo ini	Plazo res	Media	DE	Var	K	AS	Rango	Mín	Máx
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
AT0000383401=	09/02/96	6,13	10	1,61	107,00	2,89	8,37	0,49	0,89	13,37	102,08	115,45
AT0000383476=	31/05/96	6,25	10	1,92	107,91	2,99	8,94	0,50	0,88	13,94	102,71	116,65
AT0000383518=	25/10/96	5,88	10	2,04	106,55	2,89	8,36	-0,08	0,44	13,54	100,86	114,40
AT0000383864=	11/07/97	5,63	30	23,05	113,00	6,78	45,94	-0,95	0,22	33,07	98,56	131,63
BE283=	15/05/95	7	11	1,87	111,21	3,55	12,61	0,63	1,14	15,25	106,10	121,35
BE286=	26/09/96	6,25	11	2,74	108,88	3,15	9,93	-0,06	0,56	14,36	103,14	117,50
BE257=	27/02/92	8,5	16	3,25	121,12	4,78	22,88	0,42	1,18	19,39	115,09	134,48
BE288=	30/10/97	5,75	10	3,75	106,81	3,63	13,21	-1,06	-0,02	14,76	99,75	114,51
BE268=	29/07/93	7,5	15	4,08	117,17	3,97	15,73	0,30	0,91	17,44	111,11	128,55
BE262=	24/12/92	8	20	8,49	126,75	5,09	25,87	-0,33	0,50	23,79	117,16	140,95
BE282=	28/03/95	8	20	10,75	129,22	5,60	31,39	-0,91	0,19	25,46	117,59	143,05
DE113499=	08/01/96	6	10	1,52	107,03	2,76	7,63	0,75	1,07	12,61	102,64	115,25
DE113500=	16/02/96	6	10	1,63	107,19	2,77	7,69	0,71	1,04	12,73	102,68	115,41
DE113501=	26/04/96	6,25	10	1,82	108,52	2,95	8,71	0,82	1,11	13,33	104,05	117,38
DE113502=	10/01/97	6	10	2,52	108,11	2,87	8,23	0,15	0,63	13,57	102,67	116,24
DE113503=	25/04/97	6	10	3,01	108,56	3,04	9,24	-0,13	0,47	14,22	102,58	116,80
DE113446=	20/06/86	6	30	11,98	111,78	4,70	22,10	-0,98	0,23	20,94	101,80	122,74
DE113449=	20/09/86	5,63	30	12,23	107,31	4,80	23,03	-1,08	0,13	21,78	96,90	118,68
DE113492=	04/01/94	6,25	30	19,53	114,06	5,93	35,22	-0,83	0,15	29,66	100,35	130,01
DE113504=	04/07/97	6,5	30	23,02	118,11	6,27	39,26	-0,73	0,14	32,38	103,12	135,50
ES00001154=	15/09/95	10,15	10	1,59	123,06	7,73	59,74	-0,51	0,39	31,89	108,21	140,10
ES00001157=	15/03/96	8,8	10	1,83	118,52	5,59	31,22	-0,08	0,70	24,37	108,21	132,58
ES00001162=	16/12/96	7,35	10	2,75	114,19	3,58	12,79	0,77	1,19	15,73	109,57	125,30
ES00001165=	15/07/97	6	11	3,59	108,08	3,44	11,84	-0,83	0,13	15,00	101,44	116,44
ES00001147=	15/12/93	8,2	15	4,67	122,36	4,20	17,66	0,87	1,18	19,08	116,66	135,74
ES00001159=	15/07/96	8,7	16	7,67	131,15	4,77	22,72	0,24	0,78	23,18	122,61	145,79
ES00001166=	15/07/97	6,15	16	8,59	110,65	4,93	24,32	-1,23	0,13	21,05	100,78	121,83
FR0000570491=	25/10/95	6,5	11	1,82	112,87	4,17	17,35	0,50	1,09	18,00	106,20	124,20
FR0000570509=	23/05/96	7	10	1,82	111,67	3,74	13,97	0,84	1,20	16,58	105,81	122,39
FR0000570533=	25/10/95	7,25	11	2,32	110,40	3,24	10,47	0,91	1,21	14,37	105,63	120,00
FR0000570574=	25/04/96	5,5	11	2,82	105,94	3,02	9,14	-0,67	0,22	13,20	100,19	113,39
FR0000570590=	10/07/97	5,5	10	3,32	106,09	3,24	10,50	-0,88	0,08	14,15	99,61	113,76
FR0000570665=	25/10/91	8,5	17	4,32	124,60	4,82	23,19	0,78	1,28	20,81	118,19	139,00
FR0000570731=	26/02/96	6,5	15	6,82	114,20	4,25	18,05	-0,50	0,38	19,92	105,80	125,72
FR0000570780=	26/01/87	8,5	26	8,50	132,96	5,18	26,84	0,93	1,10	24,70	124,72	149,42
FR0000570921=	25/10/88	8,5	31	15,33	140,38	6,08	36,97	-0,73	0,26	29,29	126,93	156,22
FR0000571044=	12/02/92	8,25	30	17,83	138,70	6,50	42,29	-0,85	0,18	30,89	123,55	154,44
FR0000571085=	27/01/92	8,5	31	18,83	143,05	6,75	45,53	-0,84	0,15	32,04	127,44	159,48
FR0000571150=	25/10/93	6	32	21,33	110,80	6,07	36,84	-0,81	0,20	30,50	97,18	127,68
IT36749=	01/02/96	9,5	10	1,59	120,40	6,66	44,31	-0,30	0,48	28,22	107,56	135,78
IT36768=	01/07/96	8,75	10	2,00	118,74	5,28	27,89	0,09	0,81	23,26	109,19	132,45
IT36781=	04/11/96	7,75	10	2,34	115,15	3,89	15,11	0,74	1,18	17,31	109,28	126,59
IT108655=	03/02/97	6,75	10	2,59	110,88	3,09	9,55	0,64	0,99	14,64	105,59	120,23
IT113209=	01/07/97	6,75	10	3,00	111,43	3,19	10,15	0,33	0,80	14,90	105,82	120,72
IT117000=	03/11/97	6	10	3,34	107,85	3,29	10,80	-0,77	0,14	14,31	101,38	115,69
IT36665=	01/11/93	9	30	19,35	147,32	7,50	56,24	-1,05	0,14	34,05	131,57	165,62
IT108656=	03/02/97	7,25	30	22,35	125,39	7,21	51,93	-0,98	0,19	34,07	110,50	144,57
IT117461=	01/11/97	6,5	30	23,35	115,23	6,90	47,55	-0,93	0,22	33,10	100,92	134,02
NL10222=	15/01/96	6	10	1,55	106,89	2,78	7,75	0,59	1,00	12,56	102,49	115,05
NL10195=	01/06/91	8,5	15	1,92	117,83	5,47	29,89	-0,14	0,77	22,91	108,23	131,14
NL10199=	15/01/92	8,75	15	2,55	120,66	5,36	28,70	-0,05	0,88	22,42	111,94	134,36
NL10226=	15/02/97	5,75	10	2,63	106,77	2,97	8,85	-0,44	0,29	13,50	101,00	114,50
NL10202=	15/02/92	8,25	15	2,63	118,63	4,72	22,28	0,19	1,03	19,79	111,45	131,24
NL10205=	15/09/92	8,25	15	3,21	120,03	4,57	20,92	0,36	1,15	18,59	114,08	132,67
NL10219=	15/04/95	7,5	15	5,79	120,29	4,25	18,10	0,34	0,84	20,08	112,80	132,88
NL10207=	15/01/93	7,5	30	18,56	129,60	6,39	40,89	-0,90	0,11	31,08	114,55	145,63

Tabla 1.6

Información de las emisiones seleccionadas. Estadísticos de sus correspondientes series de precios

(1) Cupón de la emisión expresado en porcentaje. (2) Plazo de amortización desde la fecha de emisión expresado en años. (3) Plazo de amortización desde el 31/12/04 expresado en años. (4) Media aritmética de los precios desde el 02/01/98 hasta 31/12/04. (5) Desviación estándar. (6) Varianza. (7) Curtosis. (8) Coeficiente de asimetría. (9)Rango: diferencia entre el valor máximo y el mínimo. (10) Mínimo valor alcanzado. (11) Máximo valor alcanzado

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

	Máximo	Mínimo	Plazo res	Cupón
DE113499=	25/01/99	19/05/00	1,52	6
NL10222=	22/01/99	19/05/00	1,55	6
ES00001154=	22/01/99	30/12/04	1,59	10,15
IT36749=	29/01/99	29/12/04	1,59	9,5
AT0000383401=	22/01/99	21/08/00	1,61	6,13
DE113500=	25/01/99	18/05/00	1,63	6
FR0000570491=	22/01/99	29/12/04	1,82	6,5
FR0000570509=	22/01/99	29/12/04	1,82	7
DE113501=	25/01/99	18/05/00	1,82	6,25
ES00001157=	22/01/99	30/12/04	1,83	8,8
BE283=	25/01/99	29/12/04	1,87	7
AT0000383476=	28/01/99	19/05/00	1,92	6,25
NL10195=	22/01/99	29/12/04	1,92	8,5
IT36768=	28/01/99	29/12/04	2	8,75
AT0000383518=	28/01/99	19/05/00	2,04	5,88
FR0000570533=	25/01/99	18/05/00	2,32	7,25
IT36781=	29/01/99	29/12/04	2,34	7,75
DE113502=	25/01/99	27/01/00	2,52	6
NL10199=	22/01/99	29/12/04	2,55	8,75
IT108655=	29/01/99	19/05/00	2,59	6,75
NL10202=	22/01/99	29/12/04	2,63	8,25
NL10226=	22/01/99	28/01/00	2,63	5,75
BE286=	27/01/99	19/05/00	2,74	6,25
ES00001162=	22/01/99	19/05/00	2,75	7,35
FR0000570574=	22/01/99	28/01/00	2,82	5,5
IT113209=	29/01/99	19/05/00	3	6,75
DE113503=	26/01/99	27/01/00	3,01	6
NL10205=	22/01/99	29/12/04	3,21	8,25
BE257=	22/01/99	29/12/04	3,25	8,5

Tabla 1.7

Fechas en las que las series de precios alcanzaron los valores máximo y mínimo

	Máximo	Mínimo	Plazo res	Cupón
FR0000570590=	22/01/99	28/01/00	3,32	5,5
IT117000=	27/01/99	11/02/00	3,34	6
ES00001165=	22/01/99	14/02/00	3,59	6
BE288=	25/01/99	28/01/00	3,75	5,75
BE268=	25/01/99	28/01/00	4,08	7,5
FR0000570665=	22/01/99	15/05/02	4,32	8,5
ES00001147=	22/01/99	18/01/00	4,67	8,2
NL10219=	25/01/99	18/01/00	5,79	7,5
FR0000570731=	22/01/99	28/01/00	6,82	6,5
ES00001159=	22/01/99	18/01/00	7,67	8,7
BE262=	26/01/99	18/01/00	8,49	8
FR0000570780=	01/02/99	28/01/00	8,5	8,5
ES00001166=	16/06/03	18/01/00	8,59	6,15
BE282=	27/01/99	18/01/00	10,75	8
DE113446=	27/01/99	18/01/00	11,98	6
DE113449=	15/12/04	18/01/00	12,23	5,63
FR0000570921=	22/01/99	18/01/00	15,33	8,5
FR0000571044=	15/12/04	18/01/00	17,83	8,25
NL10207=	15/12/04	18/01/00	18,56	7,5
FR0000571085=	15/12/04	18/01/00	18,83	8,5
IT36665=	15/12/04	18/01/00	19,35	9
DE113492=	15/12/04	18/01/00	19,53	6,25
FR0000571150=	15/12/04	18/01/00	21,33	6
IT108656=	15/12/04	18/01/00	22,35	7,25
DE113504=	15/12/04	18/01/00	23,02	6,5
AT0000383864=	15/12/04	18/01/00	23,05	5,63
IT117461=	15/12/04	18/01/00	23,35	6,5

Tabla 1.8

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

Mayo/04	Plazo residual	Pendiente	Cupón
ES00001154=	1,59	-0,0178	10,15
IT36749=	1,59	-0,0162	9,5
ES00001157=	1,83	-0,0131	8,8
IT36768=	2	-0,0121	8,75
NL10195=	1,92	-0,0118	8,5
FR0000570491=	1,82	-0,0093	7
NL10199=	2,55	-0,0090	8,75
BE283=	1,87	-0,0085	7
FR0000570509=	1,82	-0,0084	6,25
NL10202=	2,63	-0,0078	8,25
IT36781=	2,34	-0,0077	7,75
DE113499=	1,52	-0,0074	6
NL10222=	1,55	-0,0072	6
AT0000383401=	1,61	-0,0071	6,13
DE113500=	1,63	-0,0069	6
DE113501=	1,82	-0,0067	6,5
AT0000383476=	1,92	-0,0058	6,25
NL10205=	3,21	-0,0056	8,25
FR0000570533=	2,32	-0,0047	7,25
AT0000383518=	2,04	-0,0047	5,88
ES00001162=	2,75	-0,0044	7,35
BE257=	3,25	-0,0044	8,5
IT108655=	2,59	-0,0038	6,75
DE113502=	2,52	-0,0025	6
BE286=	2,74	-0,0020	6,25
IT113209=	3	-0,0016	6,75
NL10226=	2,63	-0,0012	5,75
DE113503=	3,01	0,0000	6
FR0000570574=	2,82	0,0004	5,5
IT117000=	3,34	0,0019	6
FR0000570665=	4,32	0,0020	8,5
BE268=	4,08	0,0026	7,5
FR0000570590=	3,32	0,0031	5,5
ES00001165=	3,59	0,0032	6
ES00001147=	4,67	0,0045	8,2
BE288=	3,75	0,0046	5,75
NL10219=	5,79	0,0108	7,5
FR0000570731=	6,82	0,0174	6,5
ES00001159=	7,67	0,0180	8,7
FR0000570780=	8,5	0,0201	8,5
BE262=	8,49	0,0224	8
ES00001166=	8,59	0,0239	6,15
BE282=	10,75	0,0293	8
DE113449=	12,23	0,0330	5,63
DE113446=	11,98	0,0332	6
FR0000570921=	15,33	0,0459	8,5
DE113492=	19,53	0,0500	6,25
NL10207=	18,56	0,0517	7,5
FR0000571150=	21,33	0,0528	6
FR0000571044=	17,83	0,0534	8,25
FR0000571085=	18,83	0,0548	8,5
AT0000383864=	23,05	0,0555	5,63
DE113504=	23,02	0,0559	6,5
IT117461=	23,35	0,0569	6,5
IT36665=	19,35	0,0574	9
IT108656=	22,35	0,0583	7,25

Tabla 1.9

Relación entre el plazo residual, el cupón y la pendiente de la regresión lineal (realizada en el periodo mayo/04 hasta diciembre/04) ordenada según el valor de la pendiente.

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

	F. emisión	Cupón	Plazo ini	Plazo res	Media	DE	VAR	K	AS	Mín	Máx
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
AT0000383401=	09/02/96	6,13	10,01	1,61	4,92	2,89	8,37	0,49	0,89	0	13,37
AT0000383476=	31/05/96	6,25	10,01	1,92	5,2	2,99	8,94	0,5	0,88	0	13,94
AT0000383518=	25/10/96	5,88	9,73	2,04	5,69	2,89	8,36	-0,08	0,44	0	13,54
AT0000383864=	11/07/97	5,63	30,03	23,05	14,44	6,78	45,94	-0,95	0,22	0	33,07
BE257=	27/02/92	8,5	15,6	3,25	6,03	4,78	22,88	0,42	1,18	0	19,39
BE262=	24/12/92	8	20,01	8,49	9,59	5,09	25,87	-0,33	0,5	0	23,79
BE268=	29/07/93	7,5	15,01	4,08	6,06	3,97	15,73	0,3	0,91	0	17,44
BE282=	28/03/95	8	20,01	10,75	11,63	5,6	31,39	-0,91	0,19	0	25,46
BE283=	15/05/95	7	11,01	1,87	5,11	3,55	12,61	0,63	1,14	0	15,25
BE286=	26/09/96	6,25	10,51	2,74	5,74	3,15	9,93	-0,06	0,56	0	14,36
BE288=	30/10/97	5,75	10,42	3,75	7,06	3,63	13,21	-1,06	-0,02	0	14,76
DE113446=	20/06/86	6	30,02	11,98	9,98	4,7	22,1	-0,98	0,23	0	20,94
DE113449=	20/09/86	5,63	30,02	12,23	10,41	4,8	23,03	-1,08	0,13	0	21,78
DE113492=	04/01/94	6,25	30,02	19,53	13,71	5,93	35,22	-0,83	0,15	0	29,66
DE113499=	08/01/96	6	10	1,52	4,39	2,76	7,63	0,75	1,07	0	12,61
DE113500=	16/02/96	6	10,01	1,63	4,51	2,77	7,69	0,71	1,04	0	12,73
DE113501=	26/04/96	6,25	10,01	1,82	4,47	2,95	8,71	0,82	1,11	0	13,33
DE113502=	10/01/97	6	9,99	2,52	5,44	2,87	8,23	0,15	0,63	0	13,57
DE113503=	25/04/97	6	10,2	3,01	5,98	3,04	9,24	-0,13	0,47	0	14,22
DE113504=	04/07/97	6,5	30,02	23,02	14,99	6,27	39,26	-0,73	0,14	0	32,38
ES00001147=	15/12/93	8,2	15,22	4,67	5,7	4,2	17,66	0,87	1,18	0	19,08
ES00001154=	15/09/95	10,15	10,39	1,59	14,85	7,73	59,74	-0,51	0,39	0	31,89
ES00001157=	15/03/96	8,8	10,13	1,83	10,31	5,59	31,22	-0,08	0,7	0	24,37
ES00001159=	15/07/96	8,7	15,63	7,67	8,54	4,77	22,72	0,24	0,78	0	23,18
ES00001162=	16/12/96	7,35	10,29	2,75	4,61	3,59	12,86	0,76	1,18	0	15,73
ES00001165=	15/07/97	6	10,55	3,59	6,64	3,44	11,84	-0,83	0,13	0	15
ES00001166=	15/07/97	6,15	15,56	8,59	9,87	4,93	24,32	-1,23	0,13	0	21,05
FR0000570491=	25/10/95	6,5	10,51	1,82	6,67	4,17	17,35	0,5	1,09	0	18
FR0000570509=	23/05/96	7	9,93	1,82	5,86	3,74	13,97	0,84	1,2	0	16,58
FR0000570533=	25/10/95	7,25	11,01	2,32	4,77	3,24	10,47	0,91	1,21	0	14,37
FR0000570574=	25/04/96	5,5	11,01	2,82	5,75	3,02	9,14	-0,67	0,22	0	13,2
FR0000570590=	10/07/97	5,5	10,3	3,32	6,48	3,24	10,5	-0,88	0,08	0	14,15
FR0000570665=	25/10/91	8,5	17,01	4,32	6,41	4,82	23,19	0,78	1,28	0	20,81
FR0000570731=	26/02/96	6,5	15,17	6,82	8,41	4,25	18,1	-0,5	0,38	0	19,92
FR0000570780=	26/01/87	8,5	25,93	8,5	8,24	5,18	26,84	0,93	1,1	0	24,7
FR0000570921=	25/10/88	8,5	31,02	15,33	13,45	6,08	36,97	-0,73	0,26	0	29,29
FR0000571044=	12/02/92	8,25	30,22	17,83	15,15	6,5	42,29	-0,85	0,18	0	30,89
FR0000571085=	27/01/92	8,5	31,26	18,83	15,61	6,75	45,53	-0,84	0,15	0	32,04
FR0000571150=	25/10/93	6	32,02	21,33	13,62	6,07	36,84	-0,81	0,2	0	30,5
IT108655=	03/02/97	6,75	10	2,59	5,29	3,09	9,55	0,64	0,99	0	14,64
IT108656=	03/02/97	7,25	29,76	22,35	14,89	7,21	51,93	-0,98	0,19	0	34,07
IT113209=	01/07/97	6,75	10,01	3	5,61	3,19	10,15	0,33	0,8	0	14,9
IT117000=	03/11/97	6	10	3,34	6,47	3,29	10,8	-0,77	0,14	0	14,31
IT117461=	01/11/97	6,5	30,02	23,35	14,31	6,9	47,55	-0,93	0,22	0	33,1
IT36665=	01/11/93	9	30,02	19,35	15,75	7,5	56,24	-1,05	0,14	0	34,05
IT36749=	01/02/96	9,5	10,01	1,59	12,84	6,66	44,31	-0,3	0,48	0	28,22
IT36768=	01/07/96	8,75	10,01	2	9,55	5,28	27,89	0,09	0,81	0	23,26
IT36781=	04/11/96	7,75	10	2,34	5,87	3,89	15,11	0,74	1,18	0	17,31
NL10195=	01/06/91	8,5	15,01	1,92	9,6	5,47	29,89	-0,14	0,77	0	22,91
NL10199=	15/01/92	8,75	15,01	2,55	8,72	5,36	28,7	-0,05	0,88	0	22,42
NL10202=	15/02/92	8,25	15,01	2,63	7,18	4,72	22,28	0,19	1,03	0	19,79
NL10205=	15/09/92	8,25	15,01	3,21	5,95	4,57	20,92	0,36	1,15	0	18,59
NL10207=	15/01/93	7,5	30,02	18,56	15,05	6,39	40,89	-0,9	0,11	0	31,08
NL10219=	15/04/95	7,5	15,01	5,79	7,49	4,25	18,1	0,34	0,84	0	20,08
NL10222=	15/01/96	6	10,01	1,55	4,4	2,78	7,75	0,59	1	0	12,56
NL10226=	15/02/97	5,75	10,01	2,63	5,77	2,97	8,85	-0,44	0,29	0	13,5

Tabla 1.11

Información de las todas las emisiones seleccionadas. Estadísticos de las series de precios desplazadas

(1) Cupón de la emisión expresado en porcentaje / (2) Plazo de amortización desde la fecha de emisión expresado en años / (3) Plazo de amortización desde el 31/12/04 expresado en años / (4) Media aritmética de los precios desde el 02/01/98 hasta 31/12/04 / (5) Desviación estándar / (6) Varianza / (7) Curtosis / (8) Coeficiente de asimetría / (9)Rango: diferencia entre el valor máximo y el mínimo / (9) Mínimo valor alcanzado / (10) Máximo valor alcanzado

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Plazo res	[0 , 2)	[2 , 4)	[4 , 6)	[6 , 8)	[8 , 10)	[10 , 12)	[12 , 14)	[14 , 16)
DE113499=	1,52	376	572	521	141	78	122	16	0
NL10222=	1,55	366	546	535	161	75	128	15	0
ES00001154=	1,59	77	78	43	121	89	244	347	273
IT36749=	1,59	86	85	80	103	169	493	281	61
AT0000383401=	1,61	223	545	546	285	65	111	51	0
DE113500=	1,63	326	549	574	160	74	124	19	0
FR0000570491=	1,82	148	355	523	322	144	103	34	99
FR0000570509=	1,82	162	489	517	301	119	33	76	113
DE113501=	1,82	391	530	509	177	55	111	53	0
ES00001157=	1,83	88	95	161	247	569	179	60	74
BE283=	1,87	352	517	410	261	67	47	127	45
AT0000383476=	1,92	214	497	553	306	72	98	86	0
NL10195=	1,92	106	85	231	399	473	90	30	89
IT36768=	2	98	88	208	385	517	95	53	122
AT0000383518=	2,04	224	260	568	425	189	101	59	0
FR0000570533=	2,32	315	569	488	219	34	88	107	6
IT36781=	2,34	175	515	472	280	129	54	69	91
DE113502=	2,52	229	289	654	353	138	108	55	0
NL10199=	2,55	143	139	277	524	266	57	46	143
IT108655=	2,59	226	512	511	283	115	69	98	12
NL10202=	2,63	158	281	503	374	97	79	110	46
NL10226=	2,63	225	307	451	459	202	133	49	0
BE286=	2,74	229	322	496	418	159	104	89	9
ES00001162=	2,75	489	504	338	249	38	68	107	33
FR0000570574=	2,82	234	351	339	488	231	140	43	0
IT113209=	3	230	336	554	370	139	80	95	22
DE113503=	3,01	196	267	524	449	175	120	89	6
NL10205=	3,21	284	516	418	175	85	117	30	95
BE257=	3,25	328	477	387	186	83	134	27	66
FR0000570590=	3,32	191	274	399	289	413	174	84	2
IT117000=	3,34	212	268	378	350	358	158	93	9
ES00001165=	3,59	214	264	362	255	415	193	103	20
BE288=	3,75	209	211	375	191	404	275	136	25
BE268=	4,08	279	302	482	293	208	61	77	86
FR0000570665=	4,32	170	556	399	210	139	121	26	47
ES00001147=	4,67	323	445	415	216	182	51	58	63
NL10219=	5,79	105	308	282	422	343	108	58	80
FR0000570731=	6,82	62	281	257	284	288	283	175	97
ES00001159=	7,67	55	295	280	274	310	274	92	85
BE262=	8,49	44	259	246	201	202	355	214	91
FR0000570780=	8,5	126	264	260	379	317	185	54	50
ES00001166=	8,59	49	166	312	289	145	137	229	272
BE282=	10,75	32	60	300	238	133	139	245	261
DE113446=	11,98	33	102	331	286	228	130	305	199
DE113449=	12,23	31	84	319	283	209	132	228	283
FR0000570921=	15,33	18	33	131	252	220	157	146	205
FR0000571044=	17,83	11	30	50	171	257	187	148	100
NL10207=	18,56	18	24	58	174	228	204	152	111
FR0000571085=	18,83	14	25	55	163	230	180	148	120
IT36665=	19,35	18	29	98	194	242	135	98	103
DE113492=	19,53	23	35	69	241	242	225	123	122
FR0000571150=	21,33	27	26	88	256	247	202	122	113
IT108656=	22,35	26	33	114	232	233	122	124	119
DE113504=	23,02	16	28	60	116	269	212	174	125
AT0000383864=	23,05	19	29	111	213	279	142	130	107
IT117461=	23,35	25	33	136	231	249	122	130	99

Tabla 1.12

Frecuencias absolutas de las series de precios desplazados desde el intervalo [0,2) hasta el intervalo [14 , 16) en los años 1998/04 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones



*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

[16 , 18)	[18 , 20)	[20 , 22)	[22 , 24)	[24 , 26)	[26 , 28)	[28 , 30)	[30 , 35)	Plazo res	1998/2004
0	0	0	0	0	0	0	0	1,52	DE113499=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,55	NL10222=
63	56	25	65	123	68	105	49	1,59	ES00001154=
48	72	120	47	90	85	6	0	1,59	IT36749=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,61	AT0000383401=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,63	DE113500=
97	1	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570491=
16	0	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570509=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,82	DE113501=
125	56	85	81	6	0	0	0	1,83	ES00001157=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,87	BE283=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	AT0000383476=
109	61	128	25	0	0	0	0	1,92	NL10195=
59	69	99	33	0	0	0	0	2	IT36768=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,04	AT0000383518=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,32	FR0000570533=
41	0	0	0	0	0	0	0	2,34	IT36781=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,52	DE113502=
31	102	89	9	0	0	0	0	2,55	NL10199=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,59	IT108655=
115	63	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10202=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10226=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,74	BE286=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,75	ES00001162=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,82	FR0000570574=
0	0	0	0	0	0	0	0	3	IT113209=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,01	DE113503=
91	15	0	0	0	0	0	0	3,21	NL10205=
101	37	0	0	0	0	0	0	3,25	BE257=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,32	FR0000570590=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	IT117000=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,59	ES00001165=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,75	BE288=
38	0	0	0	0	0	0	0	4,08	BE268=
85	56	17	0	0	0	0	0	4,32	FR0000570665=
55	18	0	0	0	0	0	0	4,67	ES00001147=
82	36	2	0	0	0	0	0	5,79	NL10219=
66	33	0	0	0	0	0	0	6,82	FR0000570731=
60	48	38	15	0	0	0	0	7,67	ES00001159=
64	69	56	25	0	0	0	0	8,49	BE262=
40	60	50	34	7	0	0	0	8,5	FR0000570780=
156	66	5	0	0	0	0	0	8,59	ES00001166=
155	126	73	48	16	0	0	0	10,75	BE282=
129	67	16	0	0	0	0	0	11,98	DE113446=
175	56	26	0	0	0	0	0	12,23	DE113449=
245	132	111	76	61	30	9	0	15,33	FR0000570921=
169	248	154	135	72	45	40	9	17,83	FR0000571044=
161	230	184	138	66	48	22	8	18,56	NL10207=
150	211	188	130	86	65	36	25	18,83	FR0000571085=
122	141	220	159	115	56	51	45	19,35	IT36665=
221	228	153	83	37	11	13	0	19,53	DE113492=
221	234	140	80	41	12	15	2	21,33	FR0000571150=
87	190	217	130	94	56	27	22	22,35	IT108656=
138	256	166	131	77	32	13	13	23,02	DE113504=
109	200	227	134	62	28	17	19	23,05	AT0000383864=
134	202	197	130	66	33	21	18	23,35	IT117461=

Tabla 1.13

Frecuencias absolutas de las series de precios desplazados desde el intervalo [14 , 16) hasta el intervalo [30,35) en los años 1998/04 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Plazo res	[0 , 2)	[2 , 4)	[4 , 6)	[6 , 8)	[8 , 10)	[10 , 12)	[12 , 14)	[14 , 16)
DE113499=	1,52	20,6	31,3	28,5	7,7	4,3	6,7	0,9	0
NL10222=	1,55	20	29,9	29,3	8,8	4,1	7,1	0,8	0
ES00001154=	1,59	4,2	4,3	2,4	6,5	4,9	13,4	18,9	14,9
IT36749=	1,59	4,7	4,7	4,4	5,6	9,3	27	15,4	3,3
AT0000383401=	1,61	12,2	29,8	29,9	15,6	3,6	6,1	2,8	0
DE113500=	1,63	17,9	30,1	31,4	8,8	4,1	6,7	1	0
FR0000570491=	1,82	8,2	19,4	28,6	17,6	7,9	5,6	1,9	5,4
FR0000570509=	1,82	8,9	26,8	28,3	16,5	6,5	1,8	4,2	6,1
DE113501=	1,82	21,4	29	27,9	9,7	3	6,1	2,9	0
ES00001157=	1,83	4,8	5,2	8,8	13,5	31,2	9,8	3,3	4,1
BE283=	1,87	19,3	28,3	22,5	14,3	3,7	2,6	6,8	2,5
AT0000383476=	1,92	11,7	27,2	30,3	16,8	3,9	5,4	4,7	0
NL10195=	1,92	5,8	4,7	12,7	21,9	25,9	4,9	1,5	4,9
IT36768=	2	5,4	4,8	11,4	21,1	28,3	5,2	2,9	6,7
AT0000383518=	2,04	12,3	14,2	31,1	23,3	10,4	5,5	3,2	0
FR0000570533=	2,32	17,3	31,2	26,7	12	1,9	4,7	5,9	0,3
IT36781=	2,34	9,6	28,2	25,8	15,3	7,1	3	3,8	5
DE113502=	2,52	12,5	15,8	35,8	19,3	7,7	5,9	3	0
NL10199=	2,55	7,8	7,6	15,2	28,7	14,6	3,1	2,5	7,8
IT108655=	2,59	12,4	28	28	15,5	6,3	3,8	5,3	0,7
NL10202=	2,63	8,7	15,4	27,5	20,5	5,3	4,3	6	2,5
NL10226=	2,63	12,3	16,8	24,7	25,1	11,1	7,3	2,7	0
BE286=	2,74	12,5	17,6	27,2	22,9	8,7	5,7	4,9	0,5
ES00001162=	2,75	26,8	27,6	18,5	13,6	2,1	3,7	5,9	1,8
FR0000570574=	2,82	12,8	19,2	18,6	26,7	12,7	7,7	2,3	0
IT113209=	3	12,6	18,4	30,3	20,3	7,6	4,4	5,2	1,2
DE113503=	3,01	10,7	14,6	28,7	24,6	9,6	6,6	4,9	0,3
NL10205=	3,21	15,6	28,3	22,9	9,6	4,7	6,4	1,6	5,2
BE257=	3,25	18	26,1	21,2	10,3	4,5	7,3	1,5	3,6
FR0000570590=	3,32	10,5	15	21,9	15,8	22,6	9,5	4,6	0,1
IT117000=	3,34	11,6	14,7	20,7	19,2	19,6	8,6	5,1	0,5
ES00001165=	3,59	11,7	14,5	19,8	14	22,7	10,6	5,6	1,1
BE288=	3,75	11,4	11,6	20,5	10,5	22,1	15,1	7,4	1,4
BE268=	4,08	15,3	16,5	26,4	16	11,4	3,3	4,3	4,7
FR0000570665=	4,32	9,3	30,4	21,9	11,5	7,6	6,6	1,4	2,6
ES00001147=	4,67	17,7	24,4	22,7	11,8	10	2,7	3,2	3,5
NL10219=	5,79	5,8	16,9	15,4	23,1	18,8	5,9	3,2	4,3
FR0000570731=	6,82	3,4	15,4	14,1	15,6	15,8	15,5	9,6	5,3
ES00001159=	7,67	3	16,2	15,3	15	17	15	5	4,7
BE262=	8,49	2,4	14,2	13,5	11	11,1	19,4	11,7	5
FR0000570780=	8,5	6,9	14,5	14,2	20,8	17,4	10,1	3	2,7
ES00001166=	8,59	2,7	9,1	17,1	15,8	7,9	7,5	12,5	14,9
BE282=	10,75	1,8	3,3	16,4	13	7,3	7,6	13,4	14,3
DE113446=	11,98	1,8	5,6	18,1	15,7	12,5	7,1	16,7	10,9
DE113449=	12,23	1,7	4,6	17,5	15,5	11,4	7,2	12,5	15,5
FR0000570921=	15,33	1	1,8	7,2	13,8	12	8,6	8	11,2
FR0000571044=	17,83	0,6	1,6	2,7	9,4	14,1	10,2	8,1	5,5
NL10207=	18,56	1	1,3	3,2	9,5	12,5	11,2	8,3	6,1
FR0000571085=	18,83	0,7	1,4	2,9	8,9	12,6	9,9	8,1	6,6
IT36665=	19,35	1	1,6	5,4	10,5	13,3	7,4	5,4	5,6
DE113492=	19,53	1,3	1,9	3,8	13,2	13,3	12,3	6,7	6,7
FR0000571150=	21,33	1,5	1,4	4,8	14	13,5	11,1	6,7	6,2
IT108656=	22,35	1,4	1,8	6,2	12,7	12,8	6,7	6,8	6,5
DE113504=	23,02	0,9	1,5	3,3	6,4	14,7	11,6	9,5	6,8
AT0000383864=	23,05	1	1,6	6,1	11,7	15,3	7,8	7,1	5,9
IT117461=	23,35	1,4	1,8	7,4	12,7	13,6	6,7	7,1	5,4

Tabla 1.14

Frecuencias relativas de las series de precios desplazados desde el intervalo [0,2) hasta el intervalo [14 , 16) en los años 1998/04 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

[16 , 18)	[18 , 20)	[20 , 22)	[22 , 24)	[24 , 26)	[26 , 28)	[28 , 30)	[30 , 35)	Plazo res	1998/2004
0	0	0	0	0	0	0	0	1,52	DE113499=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,55	NL10222=
3,5	3,1	1,4	3,6	6,7	3,7	5,8	2,7	1,59	ES00001154=
2,6	3,9	6,6	2,6	4,9	4,7	0,3	0	1,59	IT36749=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,61	AT0000383401=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,63	DE113500=
5,3	0,1	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570491=
0,9	0	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570509=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,82	DE113501=
6,8	3,1	4,7	4,4	0,3	0	0	0	1,83	ES00001157=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,87	BE283=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	AT0000383476=
6	3,3	7	1,4	0	0	0	0	1,92	NL10195=
3,2	3,8	5,4	1,8	0	0	0	0	2	IT36768=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,04	AT0000383518=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,32	FR0000570533=
2,2	0	0	0	0	0	0	0	2,34	IT36781=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,52	DE113502=
1,7	5,6	4,9	0,5	0	0	0	0	2,55	NL10199=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,59	IT108655=
6,3	3,5	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10202=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10226=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,74	BE286=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,75	ES00001162=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,82	FR0000570574=
0	0	0	0	0	0	0	0	3	IT113209=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,01	DE113503=
5	0,7	0	0	0	0	0	0	3,21	NL10205=
5,5	2	0	0	0	0	0	0	3,25	BE257=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,32	FR0000570590=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	IT117000=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,59	ES00001165=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,75	BE288=
2,1	0	0	0	0	0	0	0	4,08	BE268=
4,7	3,1	0,9	0	0	0	0	0	4,32	FR0000570665=
3	1	0	0	0	0	0	0	4,67	ES00001147=
4,5	2	0,1	0	0	0	0	0	5,79	NL10219=
3,5	1,8	0	0	0	0	0	0	6,82	FR0000570731=
3,3	2,6	2,1	0,8	0	0	0	0	7,67	ES00001159=
3,5	3,7	3,1	1,4	0	0	0	0	8,49	BE262=
2,2	3,3	2,7	1,9	0,3	0	0	0	8,5	FR0000570780=
8,5	3,6	0,4	0	0	0	0	0	8,59	ES00001166=
8,5	6,9	4	2,6	0,9	0	0	0	10,75	BE282=
7,1	3,7	0,8	0	0	0	0	0	11,98	DE113446=
9,6	3,1	1,4	0	0	0	0	0	12,23	DE113449=
13,4	7,2	6,1	4,3	3,3	1,6	0,5	0	15,33	FR0000570921=
9,3	13,6	8,4	7,4	3,9	2,5	2,2	0,5	17,83	FR0000571044=
8,8	12,6	10,1	7,6	3,6	2,6	1,2	0,4	18,56	NL10207=
8,2	11,6	10,3	7,1	4,7	3,6	2	1,4	18,83	FR0000571085=
6,7	7,7	12	8,7	6,3	3,1	2,8	2,5	19,35	IT36665=
12,1	12,5	8,4	4,5	2	0,6	0,7	0	19,53	DE113492=
12,1	12,8	7,7	4,4	2,2	0,7	0,8	0,1	21,33	FR0000571150=
4,8	10,4	11,9	7,1	5,1	3,1	1,5	1,2	22,35	IT108656=
7,6	14	9,1	7,2	4,2	1,8	0,7	0,7	23,02	DE113504=
6	11	12,4	7,3	3,4	1,5	0,9	1	23,05	AT0000383864=
7,3	11,1	10,8	7,1	3,6	1,8	1,2	1	23,35	IT117461=

Tabla 1.15

Frecuencias relativas de las series de precios desplazados desde el intervalo [14 , 16) hasta el intervalo [30,35) en los años 1998/04 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Plazo res	[0 , 4)	[0 , 6)	[0 , 8)	[0 , 10)	[28 , 35)	[26 , 35)	[24 , 35)	[22 , 35)
DE113499=	1,52	51,9	80,4	88,1	92,4	0	0	0	0
NL10222=	1,55	49,9	79,2	88	92,1	0	0	0	0
ES00001154=	1,59	8,5	10,9	17,4	22,3	8,5	12,2	18,9	22,5
IT36749=	1,59	9,4	13,8	19,4	28,7	0,3	5	9,9	12,5
AT0000383401=	1,61	42	71,9	87,5	91,1	0	0	0	0
DE113500=	1,63	48	79,4	88,2	92,3	0	0	0	0
FR0000570491=	1,82	27,6	56,2	73,8	81,7	0	0	0	0
FR0000570509=	1,82	35,7	64	80,5	87	0	0	0	0
DE113501=	1,82	50,4	78,3	88	91	0	0	0	0
ES00001157=	1,83	10	18,8	32,3	63,5	0	0	0,3	4,7
BE283=	1,87	47,6	70,1	84,4	88,1	0	0	0	0
AT0000383476=	1,92	38,9	69,2	86	89,9	0	0	0	0
NL10195=	1,92	10,5	23,2	45,1	71	0	0	0	1,4
IT36768=	2	10,2	21,6	42,7	71	0	0	0	1,8
AT0000383518=	2,04	26,5	57,6	80,9	91,3	0	0	0	0
FR0000570533=	2,32	48,5	75,2	87,2	89,1	0	0	0	0
IT36781=	2,34	37,8	63,6	78,9	86	0	0	0	0
DE113502=	2,52	28,3	64,1	83,4	91,1	0	0	0	0
NL10199=	2,55	15,4	30,6	59,3	73,9	0	0	0	0,5
IT108655=	2,59	40,4	68,4	83,9	90,2	0	0	0	0
NL10202=	2,63	24,1	51,6	72,1	77,4	0	0	0	0
NL10226=	2,63	29,1	53,8	78,9	90	0	0	0	0
BE286=	2,74	30,1	57,3	80,2	88,9	0	0	0	0
ES00001162=	2,75	54,4	72,9	86,5	88,6	0	0	0	0
FR0000570574=	2,82	32	50,6	77,3	90	0	0	0	0
IT113209=	3	31	61,3	81,6	89,2	0	0	0	0
DE113503=	3,01	25,3	54	78,6	88,2	0	0	0	0
NL10205=	3,21	43,9	66,8	76,4	81,1	0	0	0	0
BE257=	3,25	44,1	65,3	75,6	80,1	0	0	0	0
FR0000570590=	3,32	25,5	47,4	63,2	85,8	0	0	0	0
IT117000=	3,34	26,3	47	66,2	85,8	0	0	0	0
ES00001165=	3,59	26,2	46	60	82,7	0	0	0	0
BE288=	3,75	23	43,5	54	76,1	0	0	0	0
BE268=	4,08	31,8	58,2	74,2	85,6	0	0	0	0
FR0000570665=	4,32	39,7	61,6	73,1	80,7	0	0	0	0
ES00001147=	4,67	42,1	64,8	76,6	86,6	0	0	0	0
NL10219=	5,79	22,7	38,1	61,2	80	0	0	0	0
FR0000570731=	6,82	18,8	32,9	48,5	64,3	0	0	0	0
ES00001159=	7,67	19,2	34,5	49,5	66,5	0	0	0	0,8
BE262=	8,49	16,6	30,1	41,1	52,2	0	0	0	1,4
FR0000570780=	8,5	21,4	35,6	56,4	73,8	0	0	0,3	2,2
ES00001166=	8,59	11,8	28,9	44,7	52,6	0	0	0	0
BE282=	10,75	5,1	21,5	34,5	41,8	0	0	0,9	3,5
DE113446=	11,98	7,4	25,5	41,2	53,7	0	0	0	0
DE113449=	12,23	6,3	23,8	39,3	50,7	0	0	0	0
FR0000570921=	15,33	2,8	10	23,8	35,8	0,5	2,1	5,4	9,7
FR0000571044=	17,83	2,2	4,9	14,3	28,4	2,7	5,2	9,1	16,5
NL10207=	18,56	2,3	5,5	15	27,5	1,6	4,2	7,8	15,4
FR0000571085=	18,83	2,1	5	13,9	26,5	3,4	7	11,7	18,8
IT36665=	19,35	2,6	8	18,5	31,8	5,3	8,4	14,7	23,4
DE113492=	19,53	3,2	7	20,2	33,5	0,7	1,3	3,3	7,8
FR0000571150=	21,33	2,9	7,7	21,7	35,2	0,9	1,6	3,8	8,2
IT108656=	22,35	3,2	9,4	22,1	34,9	2,7	5,8	10,9	18
DE113504=	23,02	2,4	5,7	12,1	26,8	1,4	3,2	7,4	14,6
AT0000383864=	23,05	2,6	8,7	20,4	35,7	1,9	3,4	6,8	14,1
IT117461=	23,35	3,2	10,6	23,3	36,9	2,2	4	7,6	14,7

Tabla 1.16  
Frecuencias relativas acumuladas obtenidas de las tablas 1.14 y 1.15

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

2004	Plazo res	[0 , 2)	[2 , 4)	[4 , 6)	[6 , 8)	[8 , 10)	[10 , 12)	[12 , 14)	[14 , 16)
DE113499=	1,52	32,9	57,6	9,5	0	0	0	0	0
NL10222=	1,55	25,6	51,9	22,5	0	0	0	0	0
ES00001154=	1,59	29,4	29,8	16,4	24,4	0	0	0	0
IT36749=	1,59	32,9	32,4	28,2	6,5	0	0	0	0
AT0000383401=	1,61	3	65,3	31,7	0	0	0	0	0
DE113500=	1,63	18,7	57,6	23,7	0	0	0	0	0
FR0000570491=	1,82	56,4	40,5	3,1	0	0	0	0	0
FR0000570509=	1,82	58	42	0	0	0	0	0	0
DE113501=	1,82	34,3	54,6	11,1	0	0	0	0	0
ES00001157=	1,83	33,5	36,3	30,2	0	0	0	0	0
BE283=	1,87	58,8	41,2	0	0	0	0	0	0
AT0000383476=	1,92	0	63	37	0	0	0	0	0
NL10195=	1,92	40,5	32,4	27,1	0	0	0	0	0
IT36768=	2	37,4	33,6	29	0	0	0	0	0
AT0000383518=	2,04	0	0	66,4	33,6	0	0	0	0
FR0000570533=	2,32	14,9	62,2	22,9	0	0	0	0	0
IT36781=	2,34	59,1	33,6	7,3	0	0	0	0	0
DE113502=	2,52	0	0,4	75,6	24	0	0	0	0
NL10199=	2,55	54,6	22,1	23,3	0	0	0	0	0
IT108655=	2,59	0	58	37,8	4,2	0	0	0	0
NL10202=	2,63	59,2	28,6	12,2	0	0	0	0	0
NL10226=	2,63	0	0	33,6	64,9	1,5	0	0	0
BE286=	2,74	0	0	65,3	34,7	0	0	0	0
ES00001162=	2,75	59,1	33,6	7,3	0	0	0	0	0
FR0000570574=	2,82	0	0	0	90,8	9,2	0	0	0
IT113209=	3	0	0	74,8	25,2	0	0	0	0
DE113503=	3,01	0	0	48,9	49,6	1,5	0	0	0
NL10205=	3,21	65,2	29,8	5	0	0	0	0	0
BE257=	3,25	65,3	28,6	6,1	0	0	0	0	0
FR0000570590=	3,32	0	0	0	34,3	65,3	0,4	0	0
IT117000=	3,34	0	0	0	56,9	43,1	0	0	0
ES00001165=	3,59	0	0	0	27,5	66,4	6,1	0	0
BE288=	3,75	0	0	0	0	75,6	24,4	0	0
BE268=	4,08	0	4,6	72,1	23,3	0	0	0	0
FR0000570665=	4,32	19,8	58,4	21,8	0	0	0	0	0
ES00001147=	4,67	0	52,7	39,7	7,6	0	0	0	0
NL10219=	5,79	0	0	5	58,7	35,5	0,8	0	0
FR0000570731=	6,82	0	0	0	0	25,6	53,4	21	0
ES00001159=	7,67	0	0	0	23,3	50	26,3	0,4	0
BE262=	8,49	0	0	0	0	17,9	46,2	29	6,9
FR0000570780=	8,5	0	0	8,8	38,1	40,5	12,6	0	0
ES00001166=	8,59	0	0	0	0	0	0	29	44,3
BE282=	10,75	0	0	0	0	0	0	22,8	43,9
DE113446=	11,98	0	0	0	0	0	6,5	39,3	27,5
DE113449=	12,23	0	0	0	0	0	0	14,9	39,7
FR0000570921=	15,33	0	0	0	0	0	0	0,7	21,8
FR0000571044=	17,83	0	0	0	0	0	0	0	0
NL10207=	18,56	0	0	0	0	0	0	0	0
FR0000571085=	18,83	0	0	0	0	0	0	0	0
IT36665=	19,35	0	0	0	0	0	0	0	0
DE113492=	19,53	0	0	0	0	0	0	0	0
FR0000571150=	21,33	0	0	0	0	0	0	0	0
IT108656=	22,35	0	0	0	0	0	0	0	0
DE113504=	23,02	0	0	0	0	0	0	0	0
AT0000383864=	23,05	0	0	0	0	0	0	0	0
IT117461=	23,35	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 1.18

Frecuencias relativas de las series de precios desplazados desde el intervalo [0,2) hasta el intervalo [14 , 16) en el año 2004 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

[16 , 18)	[18 , 20)	[20 , 22)	[22 , 24)	[24 , 26)	[26 , 28)	[28 , 30)	[30 , 35)	Plazo res	2004
0	0	0	0	0	0	0	0	1,52	DE113499=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,55	NL10222=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,59	ES00001154=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,59	IT36749=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,61	AT0000383401=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,63	DE113500=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570491=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,82	FR0000570509=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,82	DE113501=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,83	ES00001157=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,87	BE283=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	AT0000383476=
0	0	0	0	0	0	0	0	1,92	NL10195=
0	0	0	0	0	0	0	0	2	IT36768=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,04	AT0000383518=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,32	FR0000570533=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,34	IT36781=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,52	DE113502=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,55	NL10199=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,59	IT108655=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10202=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,63	NL10226=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,74	BE286=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,75	ES00001162=
0	0	0	0	0	0	0	0	2,82	FR0000570574=
0	0	0	0	0	0	0	0	3	IT113209=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,01	DE113503=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,21	NL10205=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,25	BE257=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,32	FR0000570590=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	IT117000=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,59	ES00001165=
0	0	0	0	0	0	0	0	3,75	BE288=
0	0	0	0	0	0	0	0	4,08	BE268=
0	0	0	0	0	0	0	0	4,32	FR0000570665=
0	0	0	0	0	0	0	0	4,67	ES00001147=
0	0	0	0	0	0	0	0	5,79	NL10219=
0	0	0	0	0	0	0	0	6,82	FR0000570731=
0	0	0	0	0	0	0	0	7,67	ES00001159=
0	0	0	0	0	0	0	0	8,49	BE262=
0	0	0	0	0	0	0	0	8,5	FR0000570780=
21	5,7	0	0	0	0	0	0	8,59	ES00001166=
23,3	9,2	0,8	0	0	0	0	0	10,75	BE282=
17,6	8	1,1	0	0	0	0	0	11,98	DE113446=
27,5	10,3	7,6	0	0	0	0	0	12,23	DE113449=
32,8	19,5	11,8	6,5	6,1	0,8	0	0	15,33	FR0000570921=
14,9	31,3	20,2	16,8	5	4,6	6,1	1,1	17,83	FR0000571044=
11,1	25,5	27,4	16	7,3	5	4,6	3,1	18,56	NL10207=
9,9	24,4	23,3	18,7	9,9	6,1	2,7	5	18,83	FR0000571085=
0	14,5	31,3	18,3	14,5	8	5,4	8	19,35	IT36665=
18,7	33,6	22,1	11,5	5,7	3,4	5	0	19,53	DE113492=
18,3	33,2	20,6	12,2	5,7	3,4	5,8	0,8	21,33	FR0000571150=
0	15,6	34,4	15,3	14,5	6,9	5,7	7,6	22,35	IT108656=
6,7	30,2	19,1	18,7	11,1	5	4,2	5	23,02	DE113504=
0	17,9	33,6	19,8	12,2	4,6	4,6	7,3	23,05	AT0000383864=
2,6	21,8	28,6	20,2	11,5	3,8	4,6	6,9	23,35	IT117461=

Tabla 1.19

Frecuencias relativas de las series de precios desplazados desde el intervalo [14 , 16) hasta el intervalo [30,35) en el año 2004 ordenadas por el plazo residual de las correspondientes emisiones

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

2004	Plazo res	2004				1998/2004			
		[0 , 8)	[0 , 10)	[6 , 22)	[16 , 35)	[0 , 8)	[0 , 10)	[6 , 22)	[16 , 35)
DE113499=	1,52	100	100	0	0	88,1	92,4	19,6	0
NL10222=	1,55	100	100	0	0	88	92,1	20,8	0
ES00001154=	1,59	100	100	24,4	0	17,4	22,3	66,6	30,5
IT36749=	1,59	100	100	6,5	0	19,4	28,7	73,7	25,6
AT0000383401=	1,61	100	100	0	0	87,5	91,1	28,1	0
DE113500=	1,63	100	100	0	0	88,2	92,3	20,6	0
FR0000570491=	1,82	100	100	0	0	73,8	81,7	43,8	5,4
FR0000570509=	1,82	100	100	0	0	80,5	87	36	0,9
DE113501=	1,82	100	100	0	0	88	91	21,7	0
ES00001157=	1,83	100	100	0	0	32,3	63,5	76,5	19,3
BE283=	1,87	100	100	0	0	84,4	88,1	29,9	0
AT0000383476=	1,92	100	100	0	0	86	89,9	30,8	0
NL10195=	1,92	100	100	0	0	45,1	71	75,4	17,7
IT36768=	2	100	100	0	0	42,7	71	76,6	14,2
AT0000383518=	2,04	100	100	33,6	0	80,9	91,3	42,4	0
FR0000570533=	2,32	100	100	0	0	87,2	89,1	24,8	0
IT36781=	2,34	100	100	0	0	78,9	86	36,4	2,2
DE113502=	2,52	100	100	24	0	83,4	91,1	35,9	0
NL10199=	2,55	100	100	0	0	59,3	73,9	68,9	12,7
IT108655=	2,59	100	100	4,2	0	83,9	90,2	31,6	0
NL10202=	2,63	100	100	0	0	72,1	77,4	48,4	9,8
NL10226=	2,63	98,5	100	66,4	0	78,9	90	46,2	0
BE286=	2,74	100	100	34,7	0	80,2	88,9	42,7	0
ES00001162=	2,75	100	100	0	0	86,5	88,6	27,1	0
FR0000570574=	2,82	90,8	100	100	0	77,3	90	49,4	0
IT113209=	3	100	100	25,2	0	81,6	89,2	38,7	0
DE113503=	3,01	98,5	100	51,1	0	78,6	88,2	46	0
NL10205=	3,21	100	100	0	0	76,4	81,1	33,2	5,7
BE257=	3,25	100	100	0	0	75,6	80,1	34,7	7,5
FR0000570590=	3,32	34,3	99,6	100	0	63,2	85,8	52,6	0
IT117000=	3,34	56,9	100	100	0	66,2	85,8	53	0
ES00001165=	3,59	27,5	93,9	100	0	60	82,7	54	0
BE288=	3,75	0	75,6	100	0	54	76,1	56,5	0
BE268=	4,08	100	100	23,3	0	74,2	85,6	41,8	2,1
FR0000570665=	4,32	100	100	0	0	73,1	80,7	38,4	8,7
ES00001147=	4,67	100	100	7,6	0	76,6	86,6	35,2	4
NL10219=	5,79	63,7	99,2	95	0	61,2	80	61,9	6,6
FR0000570731=	6,82	0	25,6	100	0	48,5	64,3	67,1	5,3
ES00001159=	7,67	23,3	73,3	100	0	49,5	66,5	64,7	8,8
BE262=	8,49	0	17,9	100	0	41,1	52,2	68,5	11,7
FR0000570780=	8,5	46,9	87,4	91,2	0	56,4	73,8	62,2	10,4
ES00001166=	8,59	0	0	100	26,7	44,7	52,6	71,1	12,5
BE282=	10,75	0	0	100	33,3	34,5	41,8	75	22,9
DE113446=	11,98	0	0	100	26,7	41,2	53,7	74,5	11,6
DE113449=	12,23	0	0	100	45,4	39,3	50,7	76,2	14,1
FR0000570921=	15,33	0	0	86,6	77,5	23,8	35,8	80,3	36,4
FR0000571044=	17,83	0	0	66,4	100	14,3	28,4	78,6	47,8
NL10207=	18,56	0	0	64	100	15	27,5	79,1	46,9
FR0000571085=	18,83	0	0	57,6	100	13,9	26,5	76,2	48,9
IT36665=	19,35	0	0	45,8	100	18,5	31,8	68,6	49,8
DE113492=	19,53	0	0	74,4	100	20,2	33,5	85,2	40,8
FR0000571150=	21,33	0	0	72,1	100	21,7	35,2	84,1	40,8
IT108656=	22,35	0	0	50	100	22,1	34,9	72,6	45,1
DE113504=	23,02	0	0	56	100	12,1	26,8	79,7	45,3
AT0000383864=	23,05	0	0	51,5	100	20,4	35,7	77,2	43,5
IT117461=	23,35	0	0	53	100	23,3	36,9	74,7	43,9

Tabla 1.20

Frecuencias relativas acumuladas de las series de precios desplazados obtenidas de las tablas 1.18 y 1.19, año 2004, y de las tablas 1.14 y 1.15, periodo 1998/04

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

	F. emisión	Cupón	Plazo ini	Plazo res	Media	DE	Var	K	AS	Rango	Mín	Máx
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
AT0000383401=	09/02/96	6,13	10	1,61	-0,003	0,49	0,24	4,02	-0,34	5,97	-3,7	2,27
AT0000383476=	31/05/96	6,25	10	1,92	-0,002	0,54	0,29	4,46	-0,37	6,77	-4,22	2,55
AT0000383518=	25/10/96	5,88	10	2,04	0,001	0,52	0,27	4,93	-0,48	6,64	-4,5	2,14
AT0000383864=	11/07/97	5,63	30	23,05	0,031	1,36	1,85	3,99	-0,5	15,52	-9,37	6,16
BE283=	15/05/95	7	11	1,87	-0,006	0,49	0,24	3,48	-0,06	5,42	-3,02	2,4
BE286=	26/09/96	6,25	11	2,74	0,003	0,56	0,32	4,15	-0,5	6,03	-3,71	2,32
BE257=	27/02/92	8,5	16	3,25	-0,009	0,58	0,33	3,71	-0,44	6,28	-3,75	2,53
BE288=	30/10/97	5,75	10	3,75	0,009	0,63	0,39	2,72	-0,34	6,65	-3,71	2,93
BE268=	29/07/93	7,5	15	4,08	0,000	0,64	0,41	3,8	-0,34	7,72	-3,68	4,04
BE262=	24/12/92	8	20	8,49	0,009	0,84	0,7	2,16	-0,21	8,46	-4,59	3,87
BE282=	28/03/95	8	20	10,75	0,013	0,92	0,85	2,3	-0,31	9,25	-5,62	3,63
DE113499=	08/01/96	6	10	1,52	-0,002	0,5	0,25	4,55	-0,34	6,33	-3,83	2,5
DE113500=	16/02/96	6	10	1,63	-0,001	0,5	0,25	4,37	-0,33	6,37	-3,87	2,5
DE113501=	26/04/96	6,25	10	1,82	-0,003	0,52	0,27	4,33	-0,46	6,45	-4,1	2,35
DE113502=	10/01/97	6	10	2,52	0,002	0,57	0,32	3,82	-0,48	6,57	-3,97	2,6
DE113503=	25/04/97	6	10	3,01	0,004	0,6	0,36	3,63	-0,42	6,88	-4,15	2,73
DE113446=	20/06/86	6	30	11,98	0,022	1,06	1,13	8,55	-0,85	15,75	-11,58	4,17
DE113449=	20/09/86	5,63	30	12,23	0,025	1,12	1,25	9,15	-0,87	17,09	-12,08	5,01
DE113492=	04/01/94	6,25	30	19,53	0,028	1,28	1,64	7,44	-0,72	19,65	-13,44	6,22
DE113504=	04/07/97	6,5	30	23,02	0,029	1,36	1,86	7,49	-0,71	21,15	-14,25	6,91
ES00001154=	15/09/95	10,15	10	1,59	-0,026	0,46	0,21	4,45	-0,43	5,68	-3,12	2,56
ES00001157=	15/03/96	8,8	10	1,83	-0,017	0,51	0,26	4,25	-0,36	6,4	-3,69	2,7
ES00001162=	16/12/96	7,35	10	2,75	-0,003	0,57	0,32	5,56	-0,56	7,81	-4,7	3,11
ES00001165=	15/07/97	6	11	3,59	0,009	0,63	0,4	3,71	-0,52	7,61	-4,6	3
ES00001147=	15/12/93	8,2	15	4,67	0,000	0,73	0,53	6,59	-0,41	10,17	-5,18	4,98
ES00001159=	15/07/96	8,7	16	7,67	0,007	0,82	0,68	2,8	-0,45	9,93	-5,67	4,26
ES00001166=	15/07/97	6,15	16	8,59	0,020	0,9	0,82	2,67	-0,47	10,06	-5,85	4,21
FR0000570491=	25/10/95	6,5	11	1,82	-0,010	0,53	0,28	4,16	-0,27	5,45	-3,1	2,35
FR0000570509=	23/05/96	7	10	1,82	-0,006	0,58	0,34	4,32	-0,02	6,71	-3,63	3,08
FR0000570533=	25/10/95	7,25	11	2,32	-0,002	0,56	0,31	3,18	-0,23	5,52	-3,31	2,21
FR0000570574=	25/04/96	5,5	11	2,82	0,006	0,58	0,34	3,38	-0,42	6,07	-3,85	2,22
FR0000570590=	10/07/97	5,5	10	3,32	0,008	0,63	0,39	3,35	-0,36	6,89	-4,15	2,74
FR0000570665=	25/10/91	8,5	17	4,32	-0,006	0,7	0,49	2,73	-0,32	7,2	-4,28	2,92
FR0000570731=	26/02/96	6,5	15	6,82	0,011	0,82	0,67	2,63	-0,44	8,73	-5,28	3,45
FR0000570780=	26/01/87	8,5	26	8,5	0,005	0,87	0,75	2,27	-0,42	8,77	-5,17	3,6
FR0000570921=	25/10/88	8,5	31	15,33	0,017	1,07	1,14	1,95	-0,41	10,97	-6,48	4,49
FR0000571044=	12/02/92	8,25	30	17,83	0,023	1,27	1,62	10,96	-0,84	21,54	-12,16	9,38
FR0000571085=	27/01/92	8,5	31	18,83	0,021	1,16	1,35	2,39	-0,47	12,03	-7,2	4,83
FR0000571150=	25/10/93	6	32	21,33	0,029	1,34	1,78	2,06	-0,5	12,87	-7,99	4,88
IT36749=	01/02/96	9,5	10	1,59	-0,021	0,47	0,22	6,11	-0,87	6,07	-4	2,06
IT36768=	01/07/96	8,75	10	2	-0,015	0,5	0,25	6,39	-0,8	6,93	-4,51	2,42
IT36781=	04/11/96	7,75	10	2,34	-0,007	0,54	0,29	5,8	-0,75	7,28	-4,48	2,8
IT108655=	03/02/97	6,75	10	2,59	0,000	0,55	0,31	5,24	-0,82	7,25	-4,8	2,45
IT113209=	01/07/97	6,75	10	3	0,002	0,57	0,33	4,95	-0,84	7,24	-4,93	2,31
IT117000=	03/11/97	6	10	3,34	0,007	0,61	0,37	4,47	-0,73	8,1	-4,98	3,12
IT36665=	01/11/93	9	30	19,35	0,024	1,11	1,23	3,02	-0,57	13,57	-8,09	5,48
IT108656=	03/02/97	7,25	30	22,35	0,028	1,21	1,47	3,09	-0,54	14,93	-9,4	5,54
IT117461=	01/11/97	6,5	30	23,35	0,029	1,25	1,57	2,68	-0,47	15,6	-8,68	6,92
NL10222=	15/01/96	6	10	1,55	-0,002	0,49	0,24	4,32	-0,38	5,84	-3,31	2,53
NL10195=	01/06/91	8,5	15	1,92	-0,017	0,54	0,29	2,91	-0,14	5,49	-3,23	2,26
NL10199=	15/01/92	8,75	15	2,55	-0,015	0,6	0,36	5,88	-0,56	8,47	-5	3,46
NL10226=	15/02/97	5,75	10	2,63	0,004	0,57	0,32	3,54	-0,35	6,57	-4,04	2,53
NL10202=	15/02/92	8,25	15	2,63	-0,012	0,6	0,36	7,39	-0,54	9,89	-5,5	4,4
NL10205=	15/09/92	8,25	15	3,21	-0,009	0,64	0,4	2,75	-0,41	6,37	-4,03	2,34
NL10219=	15/04/95	7,5	15	5,79	0,003	0,78	0,6	2,52	-0,32	7,75	-4,59	3,16
NL10207=	15/01/93	7,5	30	18,56	0,023	1,19	1,43	2,02	-0,3	12,88	-6,87	6

Tabla 1.22

Información de las todas las emisiones. Estadísticos de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones

(1) Cupón de la emisión expresado en porcentaje. (2) Plazo de amortización desde la fecha de emisión expresado en años. (3) Plazo de amortización desde el 31/12/04 expresado en años. (4) Media aritmética de los precios desde el 02/01/98 hasta 31/12/04. (5) Desviación estándar. (6) Varianza. (7) Curtosis. (8) Coeficiente de asimetría. (9)Rango: diferencia entre el valor máximo y el mínimo. (10) Mínimo valor alcanzado. (11) Máximo valor alcanzado



Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

	Coef. de asimetría		Coef. de asimetría
IT36749=	-0,87	BE257=	-0,44
DE113449=	-0,87	ES00001154=	-0,43
DE113446=	-0,85	DE113503=	-0,42
FR0000571044=	-0,84	FR0000570780=	-0,42
IT113209=	-0,84	FR0000570574=	-0,42
IT108655=	-0,82	FR0000570921=	-0,41
IT36768=	-0,8	NL10205=	-0,41
IT36781=	-0,75	ES00001147=	-0,41
IT117000=	-0,73	NL10222=	-0,38
DE113492=	-0,72	AT0000383476=	-0,37
DE113504=	-0,71	FR0000570590=	-0,36
IT36665=	-0,57	ES00001157=	-0,36
ES00001162=	-0,56	NL10226=	-0,35
NL10199=	-0,56	DE113499=	-0,34
IT108656=	-0,54	BE288=	-0,34
NL10202=	-0,54	AT0000383401=	-0,34
ES00001165=	-0,52	BE268=	-0,34
FR0000571150=	-0,5	DE113500=	-0,33
AT0000383864=	-0,5	FR0000570665=	-0,32
BE286=	-0,5	NL10219=	-0,32
DE113502=	-0,48	BE282=	-0,31
AT0000383518=	-0,48	NL10207=	-0,3
IT117461=	-0,47	FR0000570491=	-0,27
FR0000571085=	-0,47	FR0000570533=	-0,23
ES00001166=	-0,47	BE262=	-0,21
DE113501=	-0,46	NL10195=	-0,14
ES00001159=	-0,45	BE283= (*)	-0,06
FR0000570731=	-0,44	FR0000570509= (*)	-0,02

Tabla 1.23

Coeficientes de asimetría de las series de rendimientos ordenados de mayor a menor valor. Se puede observar que BE283 y FR0000570509, marcadas con un asterisco, tienen un coeficiente de asimetría que no es significativamente diferente de cero al nivel fijado

	Curtosis		Curtosis
FR0000570921=	1,95	AT0000383864=	3,99
NL10207=	2,02	AT0000383401=	4,02
FR0000571150=	2,06	BE286=	4,15
BE262=	2,16	FR0000570491=	4,16
FR0000570780=	2,27	ES00001157=	4,25
BE282=	2,3	NL10222=	4,32
FR0000571085=	2,39	FR0000570509=	4,32
NL10219=	2,52	DE113501=	4,33
FR0000570731=	2,63	DE113500=	4,37
ES00001166=	2,67	ES00001154=	4,45
IT117461=	2,68	AT0000383476=	4,46
BE288=	2,72	IT117000=	4,47
FR0000570665=	2,73	DE113499=	4,55
NL10205=	2,75	AT0000383518=	4,93
ES00001159=	2,8	IT113209=	4,95
NL10195=	2,91	IT108655=	5,24
IT36665=	3,02	ES00001162=	5,56
IT108656=	3,09	IT36781=	5,8
FR0000570533=	3,18	NL10199=	5,88
FR0000570590=	3,35	IT36749=	6,11
FR0000570574=	3,38	IT36768=	6,39
BE283=	3,48	ES00001147=	6,59
NL10226=	3,54	NL10202=	7,39
DE113503=	3,63	DE113492=	7,44
BE257=	3,71	DE113504=	7,49
ES00001165=	3,71	DE113446=	8,55
BE268=	3,8	DE113449=	9,15
DE113502=	3,82	FR0000571044=	10,96

Tabla 1.24

Valores de la curtosis de las series de rendimientos ordenados de menor a mayor valor

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Máximo	Mínimo	Plazo res	Cupón
IT108655=	05/01/98	09/10/98	2,59	6,75
FR0000570574=	09/09/98	08/10/98	2,82	5,5
DE113499=	05/03/99	09/10/98	1,52	6
NL10222=	05/03/99	09/10/98	1,55	6
ES00001154=	05/03/99	08/10/98	1,59	10,15
DE113500=	05/03/99	09/10/98	1,63	6
DE113501=	05/03/99	09/10/98	1,82	6,25
ES00001157=	05/03/99	09/10/98	1,83	8,8
BE283=	05/03/99	09/10/98	1,87	7
IT36768=	05/03/99	09/10/98	2	8,75
IT36781=	05/03/99	09/10/98	2,34	7,75
DE113502=	05/03/99	08/10/98	2,52	6
NL10226=	05/03/99	09/10/98	2,63	5,75
BE286=	05/03/99	09/10/98	2,74	6,25
ES00001162=	05/03/99	09/10/98	2,75	7,35
DE113503=	05/03/99	08/10/98	3,01	6
NL10205=	05/03/99	09/10/98	3,21	8,25
BE257=	05/03/99	08/07/99	3,25	8,5
FR0000570590=	05/03/99	09/10/98	3,32	5,5
IT117000=	05/03/99	09/10/98	3,34	6
ES00001165=	05/03/99	09/10/98	3,59	6
BE288=	05/03/99	08/10/98	3,75	5,75
FR0000570731=	05/03/99	09/10/98	6,82	6,5
ES00001159=	05/03/99	09/10/98	7,67	8,7
BE262=	05/03/99	09/10/98	8,49	8
FR0000570780=	05/03/99	08/10/98	8,5	8,5
ES00001166=	05/03/99	09/10/98	8,59	6,15
DE113446=	05/03/99	09/10/98	11,98	6
FR0000570921=	05/03/99	09/10/98	15,33	8,5
FR0000571044=	05/03/99	09/10/98	17,83	8,25
FR0000571150=	05/03/99	09/10/98	21,33	6
IT108656=	05/03/99	09/10/98	22,35	7,25
AT0000383518=	03/09/99	09/10/98	2,04	5,88
BE268=	03/09/99	23/06/99	4,08	7,5
ES00001147=	16/09/99	07/09/99	4,67	8,2
FR0000570665=	27/10/99	09/10/98	4,32	8,5
AT0000383401=	05/01/00	09/10/98	1,61	6,13
FR0000570509=	07/01/00	09/10/98	1,82	7
FR0000570533=	22/02/00	08/10/98	2,32	7,25
NL10195=	26/04/00	09/10/98	1,92	8,5
IT117461=	26/04/00	09/10/98	23,35	6,5
IT36749=	01/11/01	09/10/98	1,59	9,5
IT113209=	01/11/01	09/10/98	3	6,75
BE282=	01/11/01	09/10/98	10,75	8
DE113449=	01/11/01	09/10/98	12,23	5,63
NL10207=	01/11/01	09/10/98	18,56	7,5
IT36665=	01/11/01	09/10/98	19,35	9
DE113492=	01/11/01	09/10/98	19,53	6,25
DE113504=	01/11/01	09/10/98	23,02	6,5
AT0000383864=	01/11/01	02/08/99	23,05	5,63
NL10202=	27/11/01	28/11/01	2,63	8,25
FR0000571085=	28/11/01	09/10/98	18,83	8,5
AT0000383476=	12/06/02	09/10/98	1,92	6,25
NL10199=	14/08/02	15/08/02	2,55	8,75
FR0000570491=	12/12/02	08/10/98	1,82	6,5
NL10219=	06/05/03	09/10/98	5,79	7,5

Tabla 1.25

Fechas en las que se alcanzaron los valores máximo y mínimo de las series de rendimientos diarios ordenadas según el valor máximo

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Plazo res	[-15 , -4]	[-4 , -3]	[-3 , -2]	[-2 , -1]	[-1 , -0,5]	[-0,5 , 0]	[0 , 0,5]	[0,5 , 1]	[1 , 2]	[2 , 3]	[3 , 4]	[4 , 7]
DE113499=	1,52	0	1	3	53	137	768	658	160	44	1	0	0
NL10222=	1,55	0	1	3	55	137	773	658	155	41	2	0	0
ES00001154=	1,59	0	2	1	50	152	806	646	134	31	3	0	0
IT36749=	1,59	1	0	6	48	131	790	675	144	28	2	0	0
AT0000383401=	1,61	0	1	3	48	153	746	661	172	39	2	0	0
DE113500=	1,63	0	1	1	57	145	763	647	166	44	1	0	0
DE113501=	1,82	1	0	3	64	148	746	638	174	50	1	0	0
FR0000570491=	1,82	0	2	4	56	159	764	631	151	52	6	0	0
FR0000570509=	1,82	0	1	13	68	176	690	628	185	52	10	2	0
ES00001157=	1,83	0	2	1	59	170	759	611	175	46	2	0	0
BE283=	1,87	0	1	4	47	166	761	642	156	43	5	0	0
AT0000383476=	1,92	1	0	6	63	163	701	651	187	50	3	0	0
NL10195=	1,92	0	1	6	64	179	743	599	166	64	3	0	0
IT36768=	2	1	0	4	58	140	751	673	166	29	3	0	0
AT0000383518=	2,04	1	0	4	62	160	687	673	193	41	4	0	0
FR0000570533=	2,32	0	2	6	65	169	700	637	182	59	5	0	0
IT36781=	2,34	1	1	5	72	156	684	667	195	41	3	0	0
DE113502=	2,52	0	2	5	77	144	711	617	207	58	4	0	0
NL10199=	2,55	2	1	5	93	177	678	588	212	65	3	1	0
IT108655=	2,59	1	0	9	73	159	649	671	217	43	3	0	0
NL10226=	2,63	1	0	6	71	173	671	624	207	66	6	0	0
NL10202=	2,63	1	1	8	86	178	680	592	211	61	6	0	1
BE286=	2,74	0	4	2	70	188	652	633	212	59	5	0	0
ES00001162=	2,75	1	1	5	71	179	671	627	217	49	2	2	0
FR0000570574=	2,82	0	2	7	69	202	624	638	212	65	6	0	0
IT113209=	3	1	0	11	80	154	632	666	226	53	2	0	0
DE113503=	3,01	1	1	8	92	158	669	601	221	66	8	0	0
NL10205=	3,21	1	1	10	95	199	618	603	216	76	6	0	0
BE257=	3,25	0	3	3	70	195	671	607	210	63	3	0	0
FR0000570590=	3,32	2	0	8	87	195	618	595	224	88	8	0	0
IT117000=	3,34	1	0	12	85	168	607	638	249	63	1	1	0
ES00001165=	3,59	2	0	9	90	193	600	592	254	82	2	1	0
BE288=	3,75	0	2	8	85	198	608	598	242	77	7	0	0
BE268=	4,08	0	5	5	84	210	617	585	227	88	3	0	1
FR0000570665=	4,32	2	0	12	122	208	576	567	225	101	12	0	0
ES00001147=	4,67	4	2	16	102	213	569	538	281	90	6	2	2
NL10219=	5,79	1	5	20	124	229	518	508	286	117	14	3	0
FR0000570731=	6,82	2	3	19	149	238	469	502	281	142	18	2	0
ES00001159=	7,67	2	2	25	139	240	495	470	289	145	17	0	1
BE262=	8,49	2	3	25	144	254	480	466	274	155	18	4	0
FR0000570780=	8,5	2	3	30	172	206	480	455	286	169	20	2	0
ES00001166=	8,59	2	4	40	150	230	463	429	295	189	18	4	1
BE282=	10,75	3	3	34	167	241	449	424	284	188	26	6	0
DE113446=	11,98	3	11	45	191	233	391	418	259	228	40	3	3
DE113449=	12,23	7	11	50	179	234	395	402	272	216	48	4	7
FR0000570921=	15,33	3	15	46	208	221	396	377	269	247	36	6	1
FR0000571044=	17,83	5	23	65	215	214	357	343	257	270	60	10	6
NL10207=	18,56	6	20	65	204	225	349	380	239	261	62	11	3
FR0000571085=	18,83	5	17	55	223	236	359	341	252	269	60	6	2
IT36665=	19,35	7	16	52	198	218	380	380	282	236	52	1	3
DE113492=	19,53	6	25	73	224	201	350	341	248	263	77	12	5
FR0000571150=	21,33	16	25	58	257	199	331	303	240	287	88	17	4
IT108656=	22,35	10	24	58	214	198	374	347	253	270	65	9	3
DE113504=	23,02	11	27	69	251	196	331	320	244	260	91	18	7
AT0000383864=	23,05	11	23	72	239	209	350	304	238	267	86	20	6
IT117461=	23,35	10	27	56	229	197	353	337	244	286	74	9	3

Tabla 1.26  
Frecuencias absolutas de las series de rendimientos diarios en el periodo 1998/04

Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

1998/2004	Plazo res	[-15 , -4)	[-4 , -3)	[-3 , -2)	[-2 , -1)	[-1 , -0,5)	[-0,5 , 0)	[0 , 0,5)	[0,5 , 1)	[1 , 2)	[2 , 3)	[3 , 4)	[4 , 7)
DE113499=	1,52	0	0,1	0,2	2,9	7,4	42,1	36,1	8,7	2,4	0,1	0	0
NL10222=	1,55	0	0,1	0,2	3	7,4	42,4	36,1	8,5	2,2	0,1	0	0
ES00001154=	1,59	0	0,1	0,1	2,7	8,3	44,2	35,4	7,3	1,7	0,2	0	0
IT36749=	1,59	0,1	0	0,3	2,6	7,2	43,3	37	7,9	1,5	0,1	0	0
AT0000383401=	1,61	0	0,1	0,2	2,6	8,4	40,9	36,2	9,4	2,1	0,1	0	0
DE113500=	1,63	0	0,1	0,1	3,1	7,9	41,7	35,5	9,1	2,4	0,1	0	0
FR0000570491=	1,82	0	0,1	0,2	3,1	8,7	41,9	34,6	8,3	2,8	0,3	0	0
FR0000570509=	1,82	0	0,1	0,7	3,7	9,6	37,9	34,5	10,1	2,8	0,5	0,1	0
DE113501=	1,82	0,1	0	0,2	3,5	8	40,9	35	9,5	2,7	0,1	0	0
ES00001157=	1,83	0	0,1	0,1	3,2	9,3	41,6	33,5	9,6	2,5	0,1	0	0
BE283=	1,87	0	0,1	0,2	2,5	9,1	41,7	35,2	8,5	2,4	0,3	0	0
AT0000383476=	1,92	0,1	0	0,3	3,5	8,9	38,4	35,7	10,2	2,7	0,2	0	0
NL10195=	1,92	0	0,1	0,3	3,5	9,8	40,7	32,8	9,1	3,5	0,2	0	0
IT36768=	2	0,1	0	0,2	3,1	7,7	41,2	36,9	9,1	1,5	0,2	0	0
AT0000383518=	2,04	0,1	0	0,2	3,4	8,8	37,6	36,9	10,6	2,2	0,2	0	0
FR0000570533=	2,32	0	0,1	0,3	3,6	9,3	38,3	34,9	10	3,2	0,3	0	0
IT36781=	2,34	0,1	0,1	0,3	3,9	8,5	37,5	36,5	10,7	2,2	0,2	0	0
DE113502=	2,52	0	0,1	0,3	4,2	7,9	39	33,8	11,3	3,2	0,2	0	0
NL10199=	2,55	0,1	0,1	0,3	5	9,7	37,2	32,2	11,6	3,5	0,2	0,1	0
IT108655=	2,59	0,1	0	0,5	4	8,7	35,5	36,7	11,9	2,4	0,2	0	0
NL10202=	2,63	0,1	0,1	0,4	4,7	9,8	37,3	32,3	11,6	3,3	0,3	0	0,1
NL10226=	2,63	0,1	0	0,3	3,9	9,5	36,8	34,2	11,3	3,6	0,3	0	0
BE286=	2,74	0	0,2	0,1	3,8	10,3	35,8	34,7	11,6	3,2	0,3	0	0
ES00001162=	2,75	0,1	0,1	0,3	3,9	9,8	36,8	34,4	11,9	2,5	0,1	0,1	0
FR0000570574=	2,82	0	0,1	0,4	3,8	11	34,2	35	11,6	3,6	0,3	0	0
IT113209=	3	0,1	0	0,6	4,4	8,4	34,6	36,5	12,4	2,9	0,1	0	0
DE113503=	3,01	0,1	0,1	0,4	5	8,7	36,7	32,9	12,1	3,6	0,4	0	0
NL10205=	3,21	0,1	0,1	0,5	5,2	10,9	33,9	33	11,8	4,2	0,3	0	0
BE257=	3,25	0	0,2	0,2	3,8	10,7	36,8	33,2	11,4	3,5	0,2	0	0
FR0000570590=	3,32	0,1	0	0,4	4,8	10,7	33,9	32,6	12,3	4,8	0,4	0	0
IT117000=	3,34	0,1	0	0,7	4,7	9,2	33,3	35	13,4	3,4	0,1	0,1	0
ES00001165=	3,59	0,1	0	0,5	4,9	10,6	32,9	32,4	13,9	4,5	0,1	0,1	0
BE288=	3,75	0	0,1	0,4	4,7	10,8	33,3	32,8	13,3	4,2	0,4	0	0
BE268=	4,08	0	0,3	0,3	4,6	11,5	33,8	32,1	12,4	4,7	0,2	0	0,1
FR0000570665=	4,32	0,1	0	0,7	6,7	11,4	31,6	31,1	12,3	5,4	0,7	0	0
ES00001147=	4,67	0,2	0,1	0,9	5,6	11,7	31,2	29,5	15,4	4,9	0,3	0,1	0,1
NL10219=	5,79	0,1	0,3	1,1	6,8	12,5	28,4	27,8	15,7	6,3	0,8	0,2	0
FR0000570731=	6,82	0,1	0,2	1	8,2	13	25,7	27,5	15,4	7,8	1	0,1	0
ES00001159=	7,67	0,1	0,1	1,4	7,6	13,2	27,1	25,8	15,8	7,9	0,9	0	0,1
BE262=	8,49	0,1	0,2	1,4	7,9	13,9	26,3	25,5	15	8,5	1	0,2	0
FR0000570780=	8,5	0,1	0,2	1,6	9,4	11,3	26,3	24,9	15,7	9,3	1,1	0,1	0
ES00001166=	8,59	0,1	0,2	2,2	8,2	12,6	25,4	23,5	16,1	10,4	1	0,2	0,1
BE282=	10,75	0,2	0,2	1,9	9,2	13,2	24,5	23,2	15,6	10,3	1,4	0,3	0
DE113446=	11,98	0,2	0,6	2,5	10,5	12,8	21,4	22,9	14,2	12,4	2,1	0,2	0,2
DE113449=	12,23	0,4	0,6	2,7	9,8	12,8	21,6	22,1	14,9	11,9	2,6	0,2	0,4
FR0000570921=	15,33	0,2	0,8	2,5	11,4	12,1	21,7	20,7	14,7	13,5	2	0,3	0,1
FR0000571044=	17,83	0,3	1,3	3,6	11,8	11,7	19,6	18,7	14,1	14,8	3,3	0,5	0,3
NL10207=	18,56	0,3	1,1	3,6	11,2	12,3	19,1	20,8	13,1	14,3	3,4	0,6	0,2
FR0000571085=	18,83	0,3	0,9	3	12,2	12,9	19,7	18,7	13,9	14,7	3,3	0,3	0,1
IT36665=	19,35	0,4	0,9	2,8	10,8	11,9	20,8	20,8	15,6	12,9	2,8	0,1	0,2
DE113492=	19,53	0,3	1,4	4	12,2	11	19,2	18,7	13,6	14,4	4,2	0,7	0,3
FR0000571150=	21,33	0,9	1,4	3,2	14,1	10,9	18,1	16,6	13,2	15,7	4,8	0,9	0,2
IT108656=	22,35	0,5	1,3	3,2	11,7	10,8	20,5	19	13,9	14,8	3,6	0,5	0,2
DE113504=	23,02	0,6	1,5	3,8	13,8	10,7	18,1	17,5	13,4	14,2	5	1	0,4
AT0000383864=	23,05	0,6	1,3	3,9	13,1	11,5	19,2	16,7	13	14,6	4,7	1,1	0,3
IT117461=	23,35	0,5	1,5	3,1	12,5	10,8	19,3	18,5	13,4	15,6	4,1	0,5	0,2

Tabla 1.27  
Frecuencias relativas de las series de rendimientos diarios en el periodo 1998/04

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

1998/2004	Plazo res	[-0,5 , 0,5)	[-1 , 1)	[-2 , 2)
DE113499=	1,52	78,2	94,5	99,8
NL10222=	1,55	78,5	94,5	99,7
ES00001154=	1,59	79,6	95,2	99,6
IT36749=	1,59	80,3	95,4	99,5
AT0000383401=	1,61	77,1	94,9	99,6
DE113500=	1,63	77,3	94,3	99,8
FR0000570491=	1,82	76,5	93,5	99,4
FR0000570509=	1,82	72,2	91,9	98,4
DE113501=	1,82	75,9	93,5	99,7
ES00001157=	1,83	75,1	94	99,7
BE283=	1,87	76,9	94,5	99,5
AT0000383476=	1,92	74,1	93,2	99,4
NL10195=	1,92	73,5	92,4	99,4
IT36768=	2	78,1	94,9	99,7
AT0000383518=	2,04	74,5	93,9	99,5
FR0000570533=	2,32	73,3	92,6	99,4
IT36781=	2,34	74	93,2	99,3
DE113502=	2,52	72,8	92	99,4
NL10199=	2,55	69,4	90,7	99,4
IT108655=	2,59	72,4	93	99,4
NL10202=	2,63	69,7	91,1	99,1
NL10226=	2,63	71	91,8	99,3
BE286=	2,74	70,4	92,3	99,3
ES00001162=	2,75	71,2	92,9	99,5
FR0000570574=	2,82	69,2	91,9	99,3
IT113209=	3	71,1	91,9	99,2
DE113503=	3,01	69,6	90,4	99
NL10205=	3,21	66,9	89,6	99
BE257=	3,25	70,1	92,3	99,6
FR0000570590=	3,32	66,5	89,5	99,1
IT117000=	3,34	68,3	91,1	99,3
ES00001165=	3,59	65,3	89,8	99,2
BE288=	3,75	66,1	90,2	99,1
BE268=	4,08	65,9	89,8	99,2
FR0000570665=	4,32	62,7	86,4	98,6
ES00001147=	4,67	60,7	87,8	98,3
NL10219=	5,79	56,2	84,4	97,6
FR0000570731=	6,82	53,2	81,6	97,6
ES00001159=	7,67	52,9	81,9	97,4
BE262=	8,49	51,8	80,7	97,1
FR0000570780=	8,5	51,2	78,2	96,9
ES00001166=	8,59	48,9	77,7	96,3
BE282=	10,75	47,8	76,6	96,1
DE113446=	11,98	44,3	71,3	94,3
DE113449=	12,23	43,6	71,3	92,9
FR0000570921=	15,33	42,4	69,2	94,1
FR0000571044=	17,83	38,4	64,2	90,8
NL10207=	18,56	39,9	65,3	90,8
FR0000571085=	18,83	38,4	65,1	92
IT36665=	19,35	41,6	69	92,7
DE113492=	19,53	37,9	62,5	89,2
FR0000571150=	21,33	34,7	58,8	88,6
IT108656=	22,35	39,5	64,2	90,7
DE113504=	23,02	35,6	59,7	87,7
AT0000383864=	23,05	35,9	60,4	88,1
IT117461=	23,35	37,8	62	90,2

Tabla 1.28

Frecuencias relativas acumuladas de las series de rendimientos diarios en el periodo 1998/04

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

	Plazo res	[-15 , -2]	[-2 , -1]	[-1 , -0,5]	[-0,5 , 0]	[0 , 0,5]	[0,5 , 1]	[1 , 2]	[2 , 7]
DE113499=	1,52	0	0	0,4	61,1	38,1	0,4	0	0
NL10222=	1,55	0	0	0,8	61,8	37	0,4	0	0
ES00001154=	1,59	0	0	0,8	73,2	25,6	0,4	0	0
IT36749=	1,59	0	0	0,8	68,7	30,5	0	0	0
AT0000383401=	1,61	0	0	0,8	60,7	38,5	0	0	0
DE113500=	1,63	0	0	0,8	61,8	36,6	0,8	0	0
FR0000570491=	1,82	0	0	1,1	62,6	35,5	0,8	0	0
FR0000570509=	1,82	0	0	3,4	56,1	36,3	4,2	0	0
DE113501=	1,82	0	0	1,1	59,2	38,9	0,8	0	0
ES00001157=	1,83	0	0	1,5	64,9	32,8	0,8	0	0
BE283=	1,87	0	0	1,5	59,6	38,5	0,4	0	0
AT0000383476=	1,92	0	0	1,1	56,9	41,2	0,8	0	0
NL10195=	1,92	0	0	1,9	60,7	36,3	1,1	0	0
IT36768=	2	0	0	1,9	61,1	36,2	0,8	0	0
AT0000383518=	2,04	0	0	1,9	53,4	43,9	0,8	0	0
FR0000570533=	2,32	0	0	2,3	54,6	42,3	0,8	0	0
IT36781=	2,34	0	0,4	2,3	55,3	41,2	0,8	0	0
DE113502=	2,52	0	0,4	1,9	51,9	43,9	1,9	0	0
NL10199=	2,55	0	0,4	2,7	52,6	43,5	0,8	0	0
IT108655=	2,59	0	0,8	1,9	51,5	44,7	1,1	0	0
NL10202=	2,63	0	0,4	2,3	55	41,2	1,1	0	0
NL10226=	2,63	0	0,8	1,5	50,8	45	1,9	0	0
BE286=	2,74	0	0,8	1,9	49,2	46,2	1,9	0	0
ES00001162=	2,75	0	0,8	2,7	52,3	41,5	2,3	0,4	0
FR0000570574=	2,82	0	0,8	2,3	49,2	45,4	1,9	0,4	0
IT113209=	3	0	0,8	2,3	48,9	45,7	1,9	0,4	0
DE113503=	3,01	0	0,4	3,8	49,6	43,1	2,7	0,4	0
NL10205=	3,21	0	0,8	5,7	45,4	45,8	2,3	0	0
BE257=	3,25	0	0,8	3,4	50,7	42	2,7	0,4	0
FR0000570590=	3,32	0	0,8	3,4	45,8	45,8	3,8	0,4	0
IT117000=	3,34	0	0,8	2,7	46,2	46,5	3,4	0,4	0
ES00001165=	3,59	0	0,8	5	45	43,1	5,7	0,4	0
BE288=	3,75	0	0,8	5	44,6	44,6	4,6	0,4	0
BE268=	4,08	0	1,1	6,5	42	45,4	4,2	0,8	0
FR0000570665=	4,32	0	1,5	8	41,2	42	6,5	0,8	0
ES00001147=	4,67	0	1,5	8	41,6	39,7	8,4	0,8	0
NL10219=	5,79	0,8	1,9	10,7	35,1	38,5	11,1	1,9	0
FR0000570731=	6,82	0,4	2,7	11,5	33,2	37,7	11,1	3,4	0
ES00001159=	7,67	0,4	2,7	10,3	34,7	36,6	12,2	3,1	0
BE262=	8,49	0,8	2,3	12,6	30,1	37,4	13,7	3,1	0
FR0000570780=	8,5	0,4	3,8	11,1	31,3	37	12,6	3,8	0
ES00001166=	8,59	0,8	3,8	10,3	32,4	34	14,1	4,2	0,4
BE282=	10,75	0,8	3,4	12,2	29,1	34,7	13,7	5,7	0,4
DE113446=	11,98	0,4	6,1	11,1	28,2	34	11,8	8	0,4
DE113449=	12,23	0,8	4,5	10,7	29	33,6	13	7,6	0,8
FR0000570921=	15,33	0,8	7,6	11,1	24,1	32,4	16	7,6	0,4
FR0000571044=	17,83	0,8	8,8	10,3	25,5	29,4	14,1	10,3	0,8
NL10207=	18,56	1,1	8,4	10,7	22,9	29	15,6	11,5	0,8
FR0000571085=	18,83	0,8	9,2	10,3	24	30,5	14,5	10,3	0,4
IT36665=	19,35	0,8	8,7	10,3	23,7	30,9	16,4	8,8	0,4
DE113492=	19,53	1,5	7,6	12,6	22,9	26,7	16,4	11,5	0,8
FR0000571150=	21,33	1,5	9,5	10,7	21,8	26,3	16	12,7	1,5
IT108656=	22,35	1,5	8,4	11,5	22,1	27,1	16	12,3	1,1
DE113504=	23,02	1,1	9,5	11,8	22,9	25,2	16,8	10,8	1,9
AT0000383864=	23,05	1,5	10,3	9,9	23,3	25,6	15,6	11,9	1,9
IT117461=	23,35	1,9	9,2	10,7	20,6	28,2	16	11,9	1,5

Tabla 1.30  
Frecuencias relativas de las series de rendimientos diarios del año 2004

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

	Plazo res	[-0,5 , 0,5)	[-1 , 1)	[-2 , 2)
DE113499=	1,52	99,2	100	100
NL10222=	1,55	98,8	100	100
ES00001154=	1,59	98,8	100	100
IT36749=	1,59	99,2	100	100
AT0000383401=	1,61	99,2	100	100
DE113500=	1,63	98,4	100	100
FR0000570491=	1,82	98,1	100	100
FR0000570509=	1,82	92,4	100	100
DE113501=	1,82	98,1	100	100
ES00001157=	1,83	97,7	100	100
BE283=	1,87	98,1	100	100
AT0000383476=	1,92	98,1	100	100
NL10195=	1,92	97	100	100
IT36768=	2	97,3	100	100
AT0000383518=	2,04	97,3	100	100
FR0000570533=	2,32	96,9	99,6	100
IT36781=	2,34	96,5	99,6	100
DE113502=	2,52	95,8	99,6	100
NL10199=	2,55	96,1	99,2	100
IT108655=	2,59	96,2	99,6	100
NL10202=	2,63	96,2	99,2	100
NL10226=	2,63	95,8	99,2	100
BE286=	2,74	95,4	98,8	100
ES00001162=	2,75	93,8	98,8	100
FR0000570574=	2,82	94,6	98,8	100
IT113209=	3	94,6	99,2	100
DE113503=	3,01	92,7	99,2	100
NL10205=	3,21	91,2	98,8	100
BE257=	3,25	92,7	98,8	100
FR0000570590=	3,32	91,6	98,8	100
IT117000=	3,34	92,7	98,8	100
ES00001165=	3,59	88,1	98,8	100
BE288=	3,75	89,2	98,1	100
BE268=	4,08	87,4	97,7	100
FR0000570665=	4,32	83,2	97,7	100
ES00001147=	4,67	81,3	95,4	100
NL10219=	5,79	73,6	93,5	99,2
FR0000570731=	6,82	70,9	93,8	99,6
ES00001159=	7,67	71,3	93,8	99,6
BE262=	8,49	67,5	92	99,2
FR0000570780=	8,5	68,3	90,8	99,6
ES00001166=	8,59	66,4	89,7	98,8
BE282=	10,75	63,8	85,1	98,8
DE113446=	11,98	62,2	86,3	99,2
DE113449=	12,23	62,6	83,6	98,4
FR0000570921=	15,33	56,5	79,3	98,8
FR0000571044=	17,83	54,9	78,2	98,4
NL10207=	18,56	51,9	79,3	98,1
FR0000571085=	18,83	54,5	81,3	98,8
IT36665=	19,35	54,6	78,6	98,8
DE113492=	19,53	49,6	74,8	97,7
FR0000571150=	21,33	48,1	76,7	97
IT108656=	22,35	49,2	76,7	97,4
DE113504=	23,02	48,1	74,4	97
AT0000383864=	23,05	48,9	75,5	96,6
IT117461=	23,35	48,8	75,5	96,6

Tabla 1.31  
Frecuencias relativas acumuladas de las series de rendimientos diarios del año 2004

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*



## **Figuras del Capítulo 1**

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

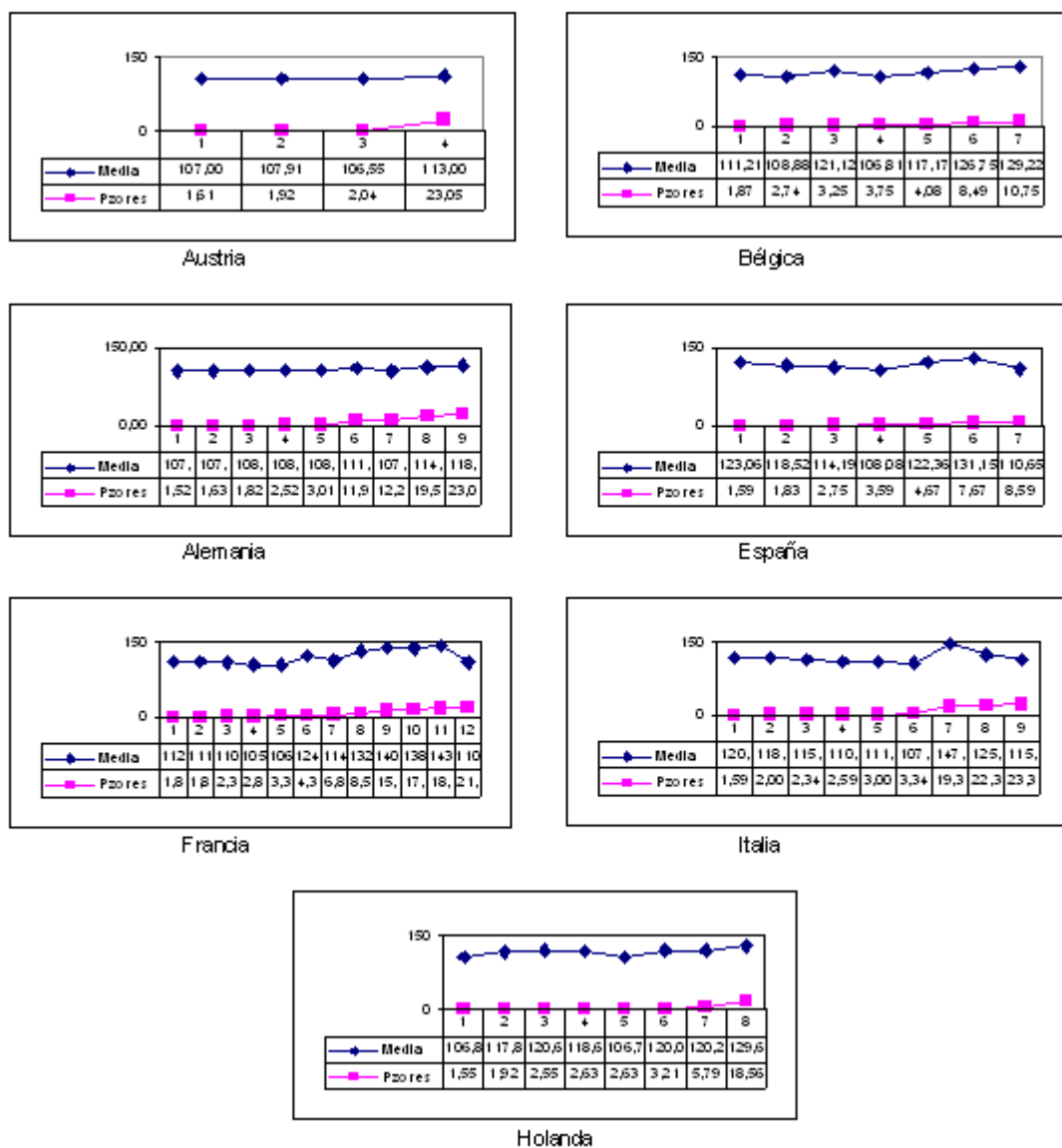


Figura 1.5  
Evolución del precio medio y del plazo residual de las emisiones de cada país

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

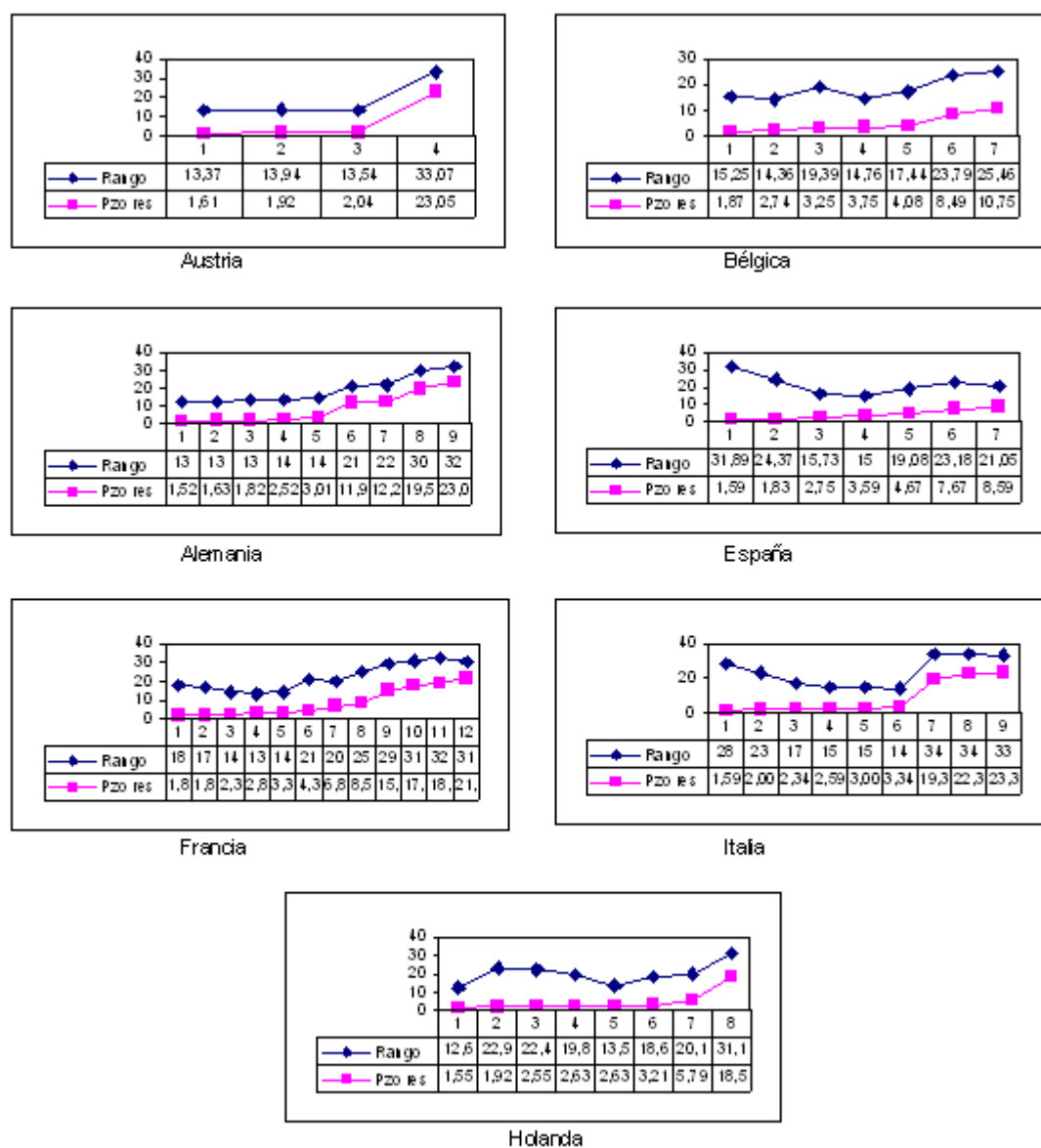


Figura 1.6  
Evolución del rango y del plazo residual de las series de precios de cada país

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

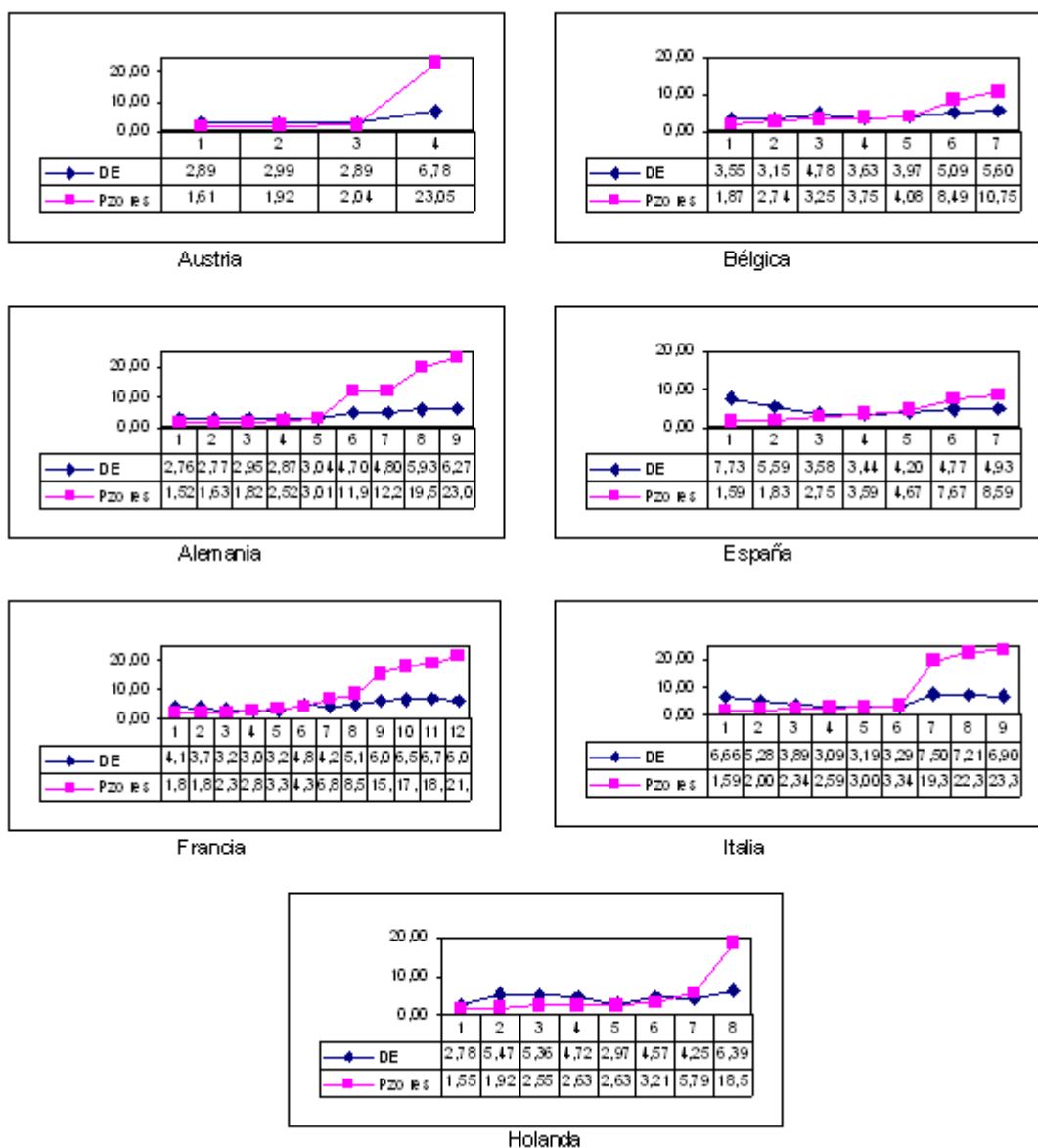


Figura 1.7

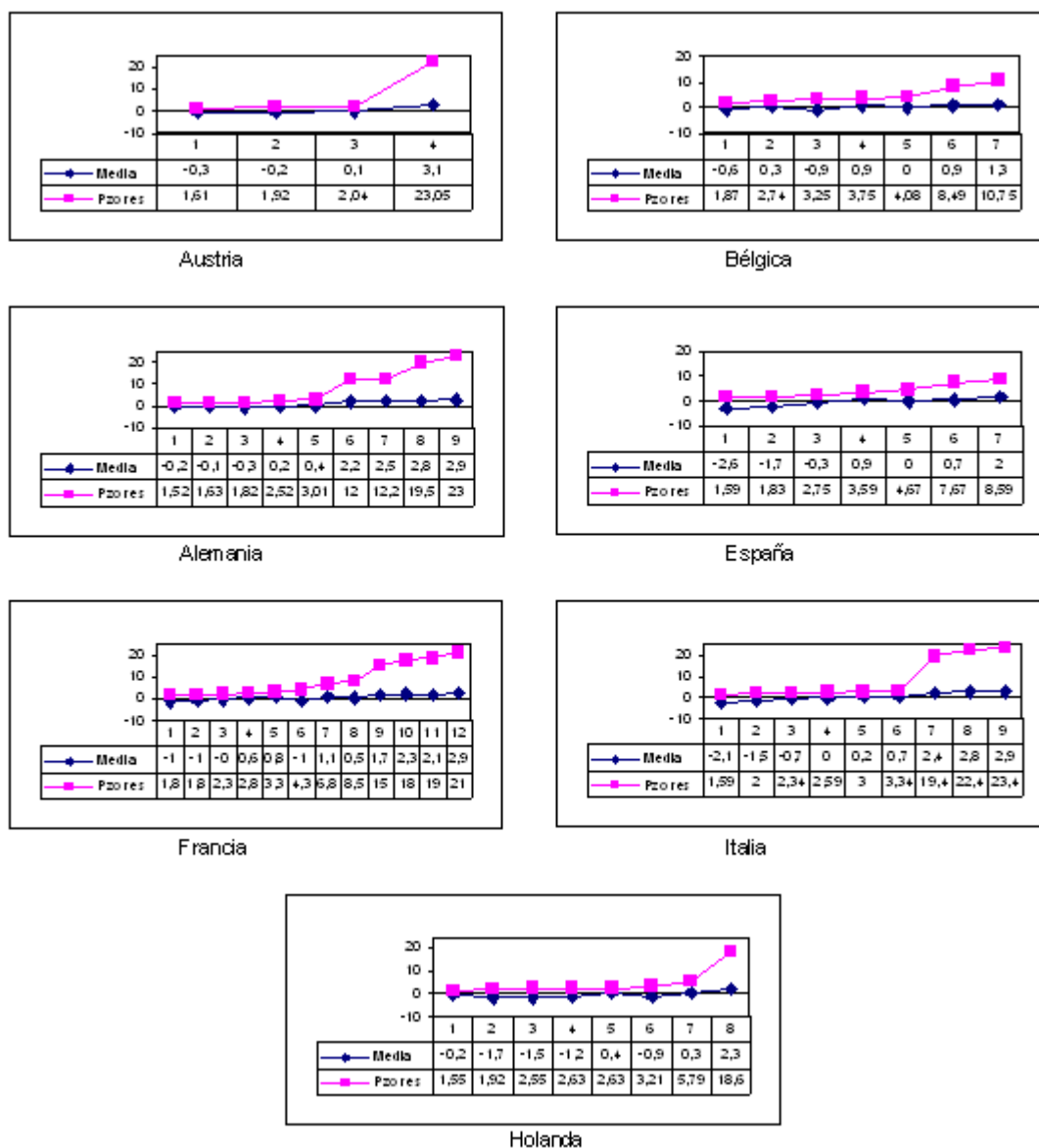
Evolución de la desviación estándar y del plazo residual de las series de precios de cada país

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

Value	Count	Percent	Count	Percent
[123, 124)	1	0,05	1	0,05
[124, 125)	4	0,22	5	0,27
[125, 126)	15	0,82	20	1,1
[126, 127)	13	0,71	33	1,81
[127, 128)	12	0,66	45	2,46
[128, 129)	26	1,42	71	3,89
[129, 130)	39	2,14	110	6,02
[130, 131)	82	4,49	192	10,51
[131, 132)	135	7,39	327	17,91
[132, 133)	140	7,67	467	25,58
[133, 134)	96	5,26	563	30,83
[134, 135)	93	5,09	656	35,93
[135, 136)	82	4,49	738	40,42
[136, 137)	87	4,76	825	45,18
[137, 138)	55	3,01	880	48,19
[138, 139)	53	2,9	933	51,1
[139, 140)	49	2,68	982	53,78
[140, 141)	96	5,26	1078	59,04
[141, 142)	98	5,37	1176	64,4
[142, 143)	126	6,9	1302	71,3
[143, 144)	117	6,41	1419	77,71
[144, 145)	83	4,55	1502	82,26
[145, 146)	57	3,12	1559	85,38
[146, 147)	71	3,89	1630	89,27
[147, 148)	47	2,57	1677	91,84
[148, 149)	28	1,53	1705	93,37
[149, 150)	41	2,25	1746	95,62
[150, 151)	21	1,15	1767	96,77
[151, 152)	19	1,04	1786	97,81
[152, 153)	20	1,1	1806	98,9
[153, 154)	15	0,82	1821	99,73

Figura 1.8

Distribución de frecuencias de la serie de precios asociada a la emisión FR0000571044 con plazo residual 17,83 años. Es bimodal, las dos modas están en los intervalos (131,132) y (142,143)



Figura<sup>33</sup> 1.20  
Evolución del rendimiento medio y del plazo residual de las emisiones de cada país

<sup>33</sup> En las representaciones gráficas el valor del rendimiento medio ha sido multiplicado por 100 para su mejor visualización.

## Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE

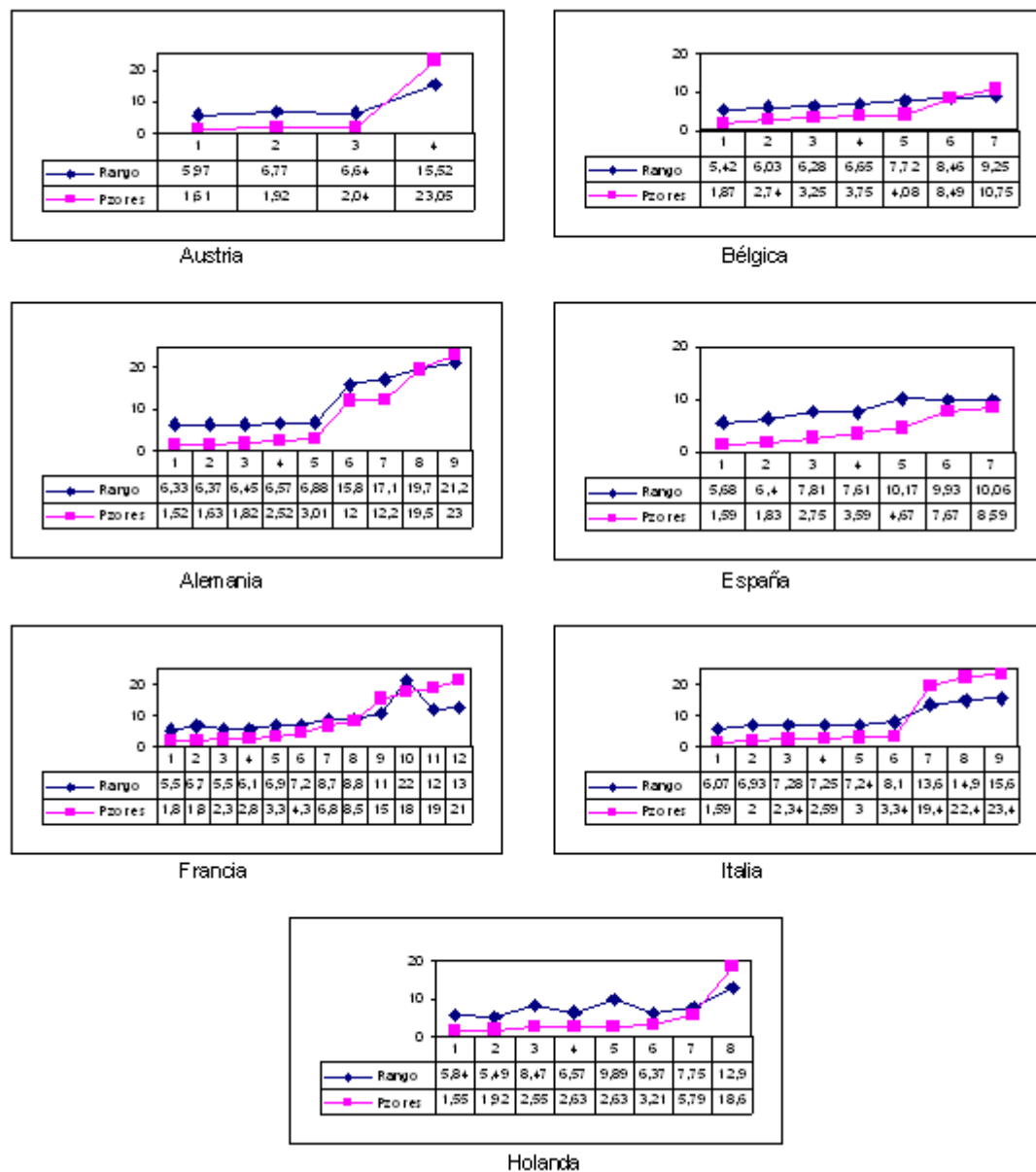
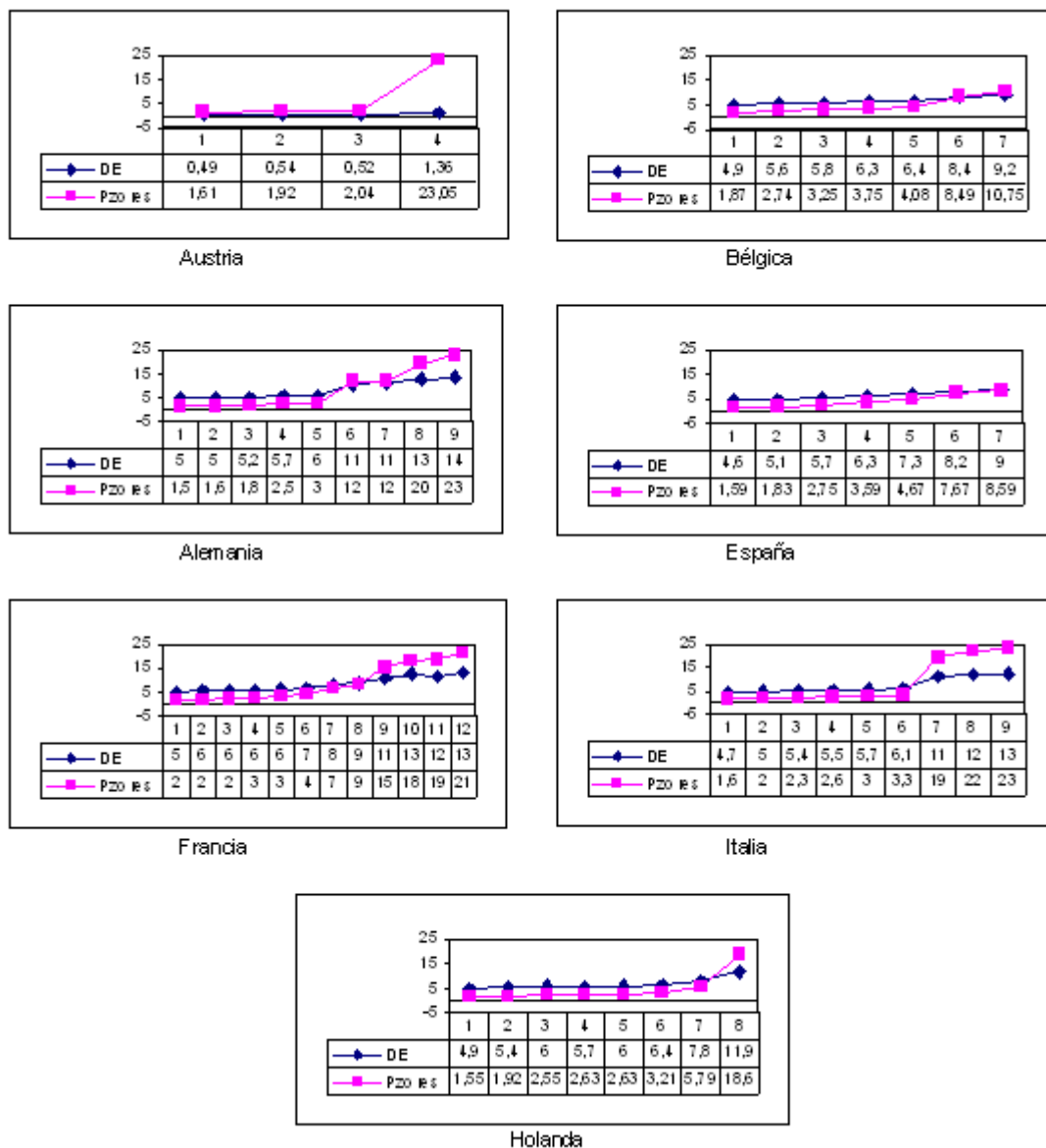


Figura 1.21  
Evolución del rango y del plazo residual de las series de rendimientos de cada país





Figura<sup>34</sup> 1.22  
Evolución de la desviación estándar y del plazo residual de las series de rendimientos de cada país

34 En las representaciones gráficas el valor de la desviación estándar ha sido multiplicado por 10 para su mejor visualización.

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

## **Anexo Capítulo 1**

**Tablas que indican el cambio de nombre de las emisiones  
seleccionadas**

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

## **Cambio de nombre de las emisiones de la base de datos**

El nombre de cada emisión viene dado por el RIC utilizado por Reuters que está formado por dos letras, indicativas del país emisor, y una serie de dígitos que varía desde tres, como las de Bélgica, hasta diez, como las de Francia. En la primera columna de la tablas A1 hasta A7<sup>35</sup> se recoge la relación de los nombres de las 56 emisiones seleccionadas por orden alfabético.

Para una mejor interpretación de los resultados de algunos análisis estadísticos hemos cambiado el nombre de las emisiones por dos razones: La primera es para distinguir bien entre los diferentes años que van desde el 1998 hasta el 2004. La segunda es para visualizar mejor los diferentes gráficos que ilustran este trabajo ya que al ser el RIC de las emisiones tan largo no se puede apreciar bien el resultado dentro del gráfico.

El nuevo nombre de las emisiones, para distinguir entre los diferentes años, se forma de la siguiente manera: Delante del RIC de cada una de ellas ponemos una R que indicará la serie temporal de rendimientos anualizados correspondiente a dicha emisión, a continuación los dos últimos dígitos del año considerado y, por último, el RIC de emisión. Por ejemplo: R01DE113492 indica que es la serie de rendimientos correspondiente al año 2001 de la emisión alemana DE113492. En la segunda columna de las mismas tablas A1 hasta A7, se puede ver la nueva definición de las emisiones para distinguirlas entre los diferentes años, desde 1998 hasta 2004 respectivamente.

Para que las emisiones puedan ser mejor visualizadas en los diferentes gráficos las definimos de dos maneras diferentes, acortando su nombre, dado su comportamiento al realizar el análisis de componentes principales. La primera de ellas corresponde a los años 1998 y 1999 y la segunda es para los restantes años.

Las emisiones para los años 1998 y 1999 las hemos definido de la siguiente manera: Una letra que es la inicial del RIC de cada país, un dígito que es el último del año correspondiente y después, uno o dos dígitos indicando las diferentes emisiones que hay de cada país. Por ejemplo: F95 representa la emisión francesa del año 1999 y es la quinta de las doce que tiene. En la tercera columna de las tablas A1 y A2 se puede ver la nueva

---

<sup>35</sup> Las tablas A1 hasta A7 se encuentran al final del anexo.

### *Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

definición de las emisiones correspondientes a los años 98 y 99, respectivamente.

Las emisiones para los restantes años las definimos de la siguiente manera: Las repartimos en tres grupos según sea su plazo hasta el vencimiento en el año 2000:

- ✓ Grupo A: Son 35 a las que les quedan menos de 8,5 años hasta su vencimiento.
- ✓ Grupo B: Son 10 a las que les quedan entre 8,5 y 16 años hasta su vencimiento.
- ✓ Grupo C: Son 11 a las que les quedan más de 16 años hasta su vencimiento.

Así, cada emisión está definida por: una letra, A, B o C, que es el grupo al que pertenece, un dígito que es el último del año considerado y después, uno o dos dígitos indicando las diferentes emisiones del grupo. Por ejemplo: A117 representa una emisión del grupo A en el año 2001 y que es la 17 de las 35 que tiene. En la tercera columna de las tablas A3 hasta A7, se puede ver la nueva definición de las emisiones para los años 2000 hasta 2004, respectivamente.

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

Ticker emisión - 1998	Nombre para distinguir años	Nombre para distinguir países
AT0000383401=	R98AT0000383401=	A81
AT0000383476=	R98AT0000383476=	A82
AT0000383518=	R98AT0000383518=	A83
AT0000383864=	R98AT0000383864=	A84
BE257=	R98BE257=	B83
BE262=	R98BE262=	B84
BE268=	R98BE268=	B81
BE282=	R98BE282=	B85
BE283=	R98BE283=	B82
BE286=	R98BE286=	B86
BE288=	R98BE288=	B87
DE113446=	R98DE113446=	D84
DE113449=	R98DE113449=	D87
DE113492=	R98DE113492=	D81
DE113499=	R98DE113499=	D85
DE113500=	R98DE113500=	D82
DE113501=	R98DE113501=	D83
DE113502=	R98DE113502=	D86
DE113503=	R98DE113503=	D88
DE113504=	R98DE113504=	D89
ES00001147=	R98ES00001147=	E81
ES00001154=	R98ES00001154=	E82
ES00001157=	R98ES00001157=	E83
ES00001159=	R98ES00001159=	E84
ES00001162=	R98ES00001162=	E85
ES00001165=	R98ES00001165=	E86
ES00001166=	R98ES00001166=	E87
FR0000570491=	R98FR0000570491=	F88
FR0000570509=	R98FR0000570509=	F811
FR0000570533=	R98FR0000570533=	F86
FR0000570574=	R98FR0000570574=	F87
FR0000570590=	R98FR0000570590=	F812
FR0000570665=	R98FR0000570665=	F82
FR0000570731=	R98FR0000570731=	F810
FR0000570780=	R98FR0000570780=	F84
FR0000570921=	R98FR0000570921=	F81
FR0000571044=	R98FR0000571044=	F89
FR0000571085=	R98FR0000571085=	F83
FR0000571150=	R98FR0000571150=	F85
IT108655=	R98IT108655=	I84
IT108656=	R98IT108656=	I85
IT113209=	R98IT113209=	I87
IT117000=	R98IT117000=	I88
IT117461=	R98IT117461=	I89
IT36665=	R98IT36665=	I81
IT36749=	R98IT36749=	I82
IT36768=	R98IT36768=	I83
IT36781=	R98IT36781=	I86
NL10195=	R98NL10195=	N83
NL10199=	R98NL10199=	N84
NL10202=	R98NL10202=	N85
NL10205=	R98NL10205=	N86
NL10207=	R98NL10207=	N81
NL10219=	R98NL10219=	N87
NL10222=	R98NL10222=	N82

Tabla A1  
Año 1998

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

Ticker emisión - 1999	Nombre para distinguir años	Nombre para distinguir países
AT0000383401=	R99AT0000383401=	A91
AT0000383476=	R99AT0000383476=	A92
AT0000383518=	R99AT0000383518=	A93
AT0000383864=	R99AT0000383864=	A94
BE257=	R99BE257=	B93
BE262=	R99BE262=	B94
BE268=	R99BE268=	B91
BE282=	R99BE282=	B95
BE283=	R99BE283=	B92
BE286=	R99BE286=	B96
BE288=	R99BE288=	B97
DE113446=	R99DE113446=	D94
DE113449=	R99DE113449=	D97
DE113492=	R99DE113492=	D91
DE113499=	R99DE113499=	D95
DE113500=	R99DE113500=	D92
DE113501=	R99DE113501=	D93
DE113502=	R99DE113502=	D96
DE113503=	R99DE113503=	D98
DE113504=	R99DE113504=	D99
ES00001147=	R99ES00001147=	E91
ES00001154=	R99ES00001154=	E92
ES00001157=	R99ES00001157=	E93
ES00001159=	R99ES00001159=	E94
ES00001162=	R99ES00001162=	E95
ES00001165=	R99ES00001165=	E96
ES00001166=	R99ES00001166=	E97
FR0000570491=	R99FR0000570491=	F98
FR0000570509=	R99FR0000570509=	F911
FR0000570533=	R99FR0000570533=	F96
FR0000570574=	R99FR0000570574=	F97
FR0000570590=	R99FR0000570590=	F912
FR0000570665=	R99FR0000570665=	F92
FR0000570731=	R99FR0000570731=	F910
FR0000570780=	R99FR0000570780=	F94
FR0000570921=	R99FR0000570921=	F91
FR0000571044=	R99FR0000571044=	F99
FR0000571085=	R99FR0000571085=	F93
FR0000571150=	R99FR0000571150=	F95
IT108655=	R99IT108655=	I94
IT108656=	R99IT108656=	I95
IT113209=	R99IT113209=	I97
IT117000=	R99IT117000=	I98
IT117461=	R99IT117461=	I99
IT36665=	R99IT36665=	I91
IT36749=	R99IT36749=	I92
IT36768=	R99IT36768=	I93
IT36781=	R99IT36781=	I96
NL10195=	R99NL10195=	N93
NL10199=	R99NL10199=	N94
NL10202=	R99NL10202=	N95
NL10205=	R99NL10205=	N96
NL10207=	R99NL10207=	N91
NL10219=	R99NL10219=	N97
NL10222=	R99NL10222=	N92
NL10226=	R99NL10226=	N98

Tabla A2  
Año 1999



*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

<b>Ticker emisión - 2000</b>	<b>Nombre para distinguir años</b>	<b>Nombre para distinguir factores</b>
AT0000383401=	R00AT0000383401=	A06
AT0000383476=	R00AT0000383476=	A07
AT0000383518=	R00AT0000383518=	A08
AT0000383864=	R00AT0000383864=	C03
BE257=	R00BE257=	A011
BE262=	R00BE262=	B03
BE268=	R00BE268=	A09
BE282=	R00BE282=	B04
BE283=	R00BE283=	A010
BE286=	R00BE286=	A012
BE288=	R00BE288=	A013
DE113446=	R00DE113446=	B01
DE113449=	R00DE113449=	B02
DE113492=	R00DE113492=	C01
DE113499=	R00DE113499=	A03
DE113500=	R00DE113500=	A01
DE113501=	R00DE113501=	A02
DE113502=	R00DE113502=	A04
DE113503=	R00DE113503=	A05
DE113504=	R00DE113504=	C02
ES00001147=	R00ES00001147=	B05
ES00001154=	R00ES00001154=	A014
ES00001157=	R00ES00001157=	A015
ES00001159=	R00ES00001159=	B06
ES00001162=	R00ES00001162=	A016
ES00001165=	R00ES00001165=	A017
ES00001166=	R00ES00001166=	B07
FR0000570491=	R00FR0000570491=	A021
FR0000570509=	R00FR0000570509=	A022
FR0000570533=	R00FR0000570533=	A019
FR0000570574=	R00FR0000570574=	A020
FR0000570590=	R00FR0000570590=	A023
FR0000570665=	R00FR0000570665=	A018
FR0000570731=	R00FR0000570731=	B09
FR0000570780=	R00FR0000570780=	B08
FR0000570921=	R00FR0000570921=	C04
FR0000571044=	R00FR0000571044=	C07
FR0000571085=	R00FR0000571085=	C05
FR0000571150=	R00FR0000571150=	C06
IT108655=	R00IT108655=	A032
IT108656=	R00IT108656=	C010
IT113209=	R00IT113209=	A034
IT117000=	R00IT117000=	A035
IT117461=	R00IT117461=	C011
IT36665=	R00IT36665=	C09
IT36749=	R00IT36749=	A030
IT36768=	R00IT36768=	A031
IT36781=	R00IT36781=	A033
NL10195=	R00NL10195=	A025
NL10199=	R00NL10199=	A026
NL10202=	R00NL10202=	A027
NL10205=	R00NL10205=	A028
NL10207=	R00NL10207=	C08
NL10219=	R00NL10219=	B010
NL10222=	R00NL10222=	A024
NL10226=	R00NL10226=	A029

Tabla A3  
Año 2000

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

<u>Ticker emisión - 2001</u>	<u>Nombre para distinguir años</u>	<u>Nombre para distinguir factores</u>
AT0000383401=	R01AT0000383401=	A16
AT0000383476=	R01AT0000383476=	A17
AT0000383518=	R01AT0000383518=	A18
AT0000383864=	R01AT0000383864=	C13
BE257=	R01BE257=	A111
BE262=	R01BE262=	B13
BE268=	R01BE268=	A19
BE282=	R01BE282=	B14
BE283=	R01BE283=	A110
BE286=	R01BE286=	A112
BE288=	R01BE288=	A113
DE113446=	R01DE113446=	B11
DE113449=	R01DE113449=	B12
DE113492=	R01DE113492=	C11
DE113499=	R01DE113499=	A13
DE113500=	R01DE113500=	A11
DE113501=	R01DE113501=	A12
DE113502=	R01DE113502=	A14
DE113503=	R01DE113503=	A15
DE113504=	R01DE113504=	C12
ES00001147=	R01ES00001147=	B15
ES00001154=	R01ES00001154=	A114
ES00001157=	R01ES00001157=	A115
ES00001159=	R01ES00001159=	B16
ES00001162=	R01ES00001162=	A116
ES00001165=	R01ES00001165=	A117
ES00001166=	R01ES00001166=	B17
FR0000570491=	R01FR0000570491=	A121
FR0000570509=	R01FR0000570509=	A122
FR0000570533=	R01FR0000570533=	A119
FR0000570574=	R01FR0000570574=	A120
FR0000570590=	R01FR0000570590=	A123
FR0000570665=	R01FR0000570665=	A118
FR0000570731=	R01FR0000570731=	B19
FR0000570780=	R01FR0000570780=	B18
FR0000570921=	R01FR0000570921=	C14
FR0000571044=	R01FR0000571044=	C17
FR0000571085=	R01FR0000571085=	C15
FR0000571150=	R01FR0000571150=	C16
IT108655=	01IT108655=	A132
IT108656=	R01IT108656=	C110
IT113209=	R01IT113209=	A134
IT117000=	R01IT117000=	A135
IT117461=	R01IT117461=	C111
IT36665=	R01IT36665=	C19
IT36749=	R01IT36749=	A130
IT36768=	R01IT36768=	A131
IT36781=	R01IT36781=	A133
NL10195=	R01NL10195=	A125
NL10199=	R01NL10199=	A126
NL10202=	R0NL10202=	A127
NL10205=	R01NL10205=	A128
NL10207=	R01NL10207=	C18
NL10219=	R01NL10219=	B110
NL10222=	R01NL10222=	A124
NL10226=	R01NL10226=	A129

Tabla A4  
Año 2001

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

<u>Ticker emisión - 2002</u>	<u>Nombre para distinguir años</u>	<u>Nombre para distinguir factores</u>
AT0000383401=	R02AT0000383401=	A26
AT0000383476=	R02AT0000383476=	A27
AT0000383518=	R02AT0000383518=	A28
AT0000383864=	R02AT0000383864=	C23
BE257=	R02BE257=	A211
BE262=	R02BE262=	B23
BE268=	R02BE268=	A29
BE282=	R02BE282=	B24
BE283=	R02BE283=	A210
BE286=	R02BE286=	A212
BE288=	R02BE288=	A213
DE113446=	R02DE113446=	B21
DE113449=	R02DE113449=	B22
DE113492=	R02DE113492=	C21
DE113499=	R02DE113499=	A23
DE113500=	R02DE113500=	A21
DE113501=	R02DE113501=	A22
DE113502=	R02DE113502=	A24
DE113503=	R02DE113503=	A25
DE113504=	R02DE113504=	C22
ES00001147=	R02ES00001147=	B25
ES00001154=	R02ES00001154=	A214
ES00001157=	R02ES00001157=	A215
ES00001159=	R02ES00001159=	B26
ES00001162=	R02ES00001162=	A216
ES00001165=	R02ES00001165=	A217
ES00001166=	R02ES00001166=	B27
FR0000570491=	R02FR0000570491=	A221
FR0000570509=	R02FR0000570509=	A222
FR0000570533=	R02FR0000570533=	A219
FR0000570574=	R02FR0000570574=	A220
FR0000570590=	R02FR0000570590=	A223
FR0000570665=	R02FR0000570665=	A218
FR0000570731=	R02FR0000570731=	B29
FR0000570780=	R02FR0000570780=	B28
FR0000570921=	R02FR0000570921=	C24
FR0000571044=	R02FR0000571044=	C27
FR0000571085=	R02FR0000571085=	C25
FR0000571150=	R02FR0000571150=	C26
IT108655=	R02IT108655=	A232
IT108656=	R02IT108656=	C210
IT113209=	R02IT113209=	A234
IT117000=	R02IT117000=	A235
IT117461=	R02IT117461=	C211
IT36665=	R02IT36665=	C29
IT36749=	R02IT36749=	A230
IT36768=	R02IT36768=	A231
IT36781=	R02IT36781=	A233
NL10195=	R02NL10195=	A225
NL10199=	R02NL10199=	A226
NL10202=	R02NL10202=	A227
NL10205=	R02NL10205=	A228
NL10207=	R02NL10207=	C28
NL10219=	R02NL10219=	B210
NL10222=	R02NL10222=	A224
NL10226=	R02NL10226=	A229

Tabla A5  
Año 2002

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

<b>Ticker emisión - 2003</b>	<b>Nombre para distinguir años</b>	<b>Nombre para distinguir factores</b>
AT0000383401=	R03AT0000383401=	A36
AT0000383476=	R03AT0000383476=	A37
AT0000383518=	R03AT0000383518=	A38
AT0000383864=	R03AT0000383864=	C33
BE257=	R03BE257=	A311
BE262=	R03BE262=	B33
BE268=	R03BE268=	A39
BE282=	R03BE282=	B34
BE283=	R03BE283=	A310
BE286=	R03BE286=	A312
BE288=	R03BE288=	A313
DE113446=	R03DE113446=	B31
DE113449=	R03DE113449=	B32
DE113492=	R03DE113492=	C31
DE113499=	R03DE113499=	A33
DE113500=	R03DE113500=	A31
DE113501=	R03DE113501=	A32
DE113502=	R03DE113502=	A34
DE113503=	R03DE113503=	A35
DE113504=	R03DE113504=	C32
ES00001147=	R03ES00001147=	B35
ES00001154=	R03ES00001154=	A314
ES00001157=	R03ES00001157=	A315
ES00001159=	R03ES00001159=	B36
ES00001162=	R03ES00001162=	A316
ES00001165=	R03ES00001165=	A317
ES00001166=	R03ES00001166=	B37
FR0000570491=	R03FR0000570491=	A321
FR0000570509=	R03FR0000570509=	A322
FR0000570533=	R03FR0000570533=	A319
FR0000570574=	R03FR0000570574=	A320
FR0000570590=	R03FR0000570590=	A323
FR0000570665=	R03FR0000570665=	A318
FR0000570731=	R03FR0000570731=	B39
FR0000570780=	R03FR0000570780=	B38
FR0000570921=	R03FR0000570921=	C34
FR0000571044=	R03FR0000571044=	C37
FR0000571085=	R03FR0000571085=	C35
FR0000571150=	R03FR0000571150=	C36
IT108655=	R03IT108655=	A332
IT108656=	R03IT108656=	C310
IT113209=	R03IT113209=	A334
IT117000=	R03IT117000=	A335
IT117461=	R03IT117461=	C311
IT36665=	R03IT36665=	C39
IT36749=	R03IT36749=	A330
IT36768=	R03IT36768=	A331
IT36781=	R03IT36781=	A333
NL10195=	R03NL10195=	A325
NL10199=	R03NL10199=	A326
NL10202=	R03NL10202=	A327
NL10205=	R03NL10205=	A328
NL10207=	R03NL10207=	C38
NL10219=	R03NL10219=	B310
NL10222=	R03NL10222=	A324
NL10226=	R03NL10226=	A329

Tabla A6  
Año 2003

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

<u>Ticker emisión - 2004</u>	<u>Nombre para distinguir años</u>	<u>Nombre para distinguir factores</u>
AT0000383401=	R04AT0000383401=	A46
AT0000383476=	R04AT0000383476=	A47
AT0000383518=	R04AT0000383518=	A48
AT0000383864=	R04AT0000383864=	C43
BE257=	R04BE257=	A411
BE262=	R04BE262=	B43
BE268=	R04BE268=	A49
BE282=	R04BE282=	B44
BE283=	R04BE283=	A410
BE286=	R04BE286=	A412
BE288=	R04BE288=	A413
DE113446=	R04DE113446=	B41
DE113449=	R04DE113449=	B42
DE113492=	R04DE113492=	C41
DE113499=	R04DE113499=	A43
DE113500=	R04DE113500=	A41
DE113501=	R04DE113501=	A42
DE113502=	R04DE113502=	A44
DE113503=	R04DE113503=	A45
DE113504=	R04DE113504=	C42
ES00001147=	R04ES00001147=	B45
ES00001154=	R04ES00001154=	A414
ES00001157=	R04ES00001157=	A415
ES00001159=	R04ES00001159=	B46
ES00001162=	R04ES00001162=	A416
ES00001165=	R04ES00001165=	A417
ES00001166=	R04ES00001166=	B47
FR0000570491=	R04FR0000570491=	A421
FR0000570509=	R04FR0000570509=	A422
FR0000570533=	R04FR0000570533=	A419
FR0000570574=	R04FR0000570574=	A420
FR0000570590=	R04FR0000570590=	A423
FR0000570665=	R04FR0000570665=	A418
FR0000570731=	R04FR0000570731=	B49
FR0000570780=	R04FR0000570780=	B48
FR0000570921=	R04FR0000570921=	C44
FR0000571044=	R04FR0000571044=	C47
FR0000571085=	R04FR0000571085=	C45
FR0000571150=	R04FR0000571150=	C46
IT108655=	R04IT108655=	A432
IT108656=	R04IT108656=	C410
IT113209=	R04IT113209=	A434
IT117000=	R04IT117000=	A435
IT117461=	R04IT117461=	C411
IT36665=	R04IT36665=	C49
IT36749=	R04IT36749=	A430
IT36768=	R04IT36768=	A431
IT36781=	R04IT36781=	A433
NL10195=	R04NL10195=	A425
NL10199=	R04NL10199=	A426
NL10202=	R04NL10202=	A427
NL10205=	R04NL10205=	A428
NL10207=	R04NL10207=	C48
NL10219=	R04NL10219=	B410
NL10222=	R04NL10222=	A424
NL10226=	R04NL10226=	A429

Tabla A7  
Año 2004

*Capítulo 1: Emisiones de Deuda del Estado de quince países de la UE*

## **Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, en la UME**

### **2.1 Análisis de componentes principales de las series de rendimienntos**

La técnica Análisis de Componentes Principales (ACP) fue inicialmente desarrollada por Pearson a finales del siglo XIX y posteriormente fue estudiada por Hotelling en los años treinta del siglo XX. Sin embargo, hasta la aparición de los ordenadores no tuvo mucha difusión debido a la extensión y complejidad de los cálculos.

El ACP es un método estadístico multivariante de reducción de datos. Es decir, ante un conjunto de observaciones con una elevada cantidad de variables correlacionadas, el propósito es transformarlas en otro grupo con un menor número de ellas, llamadas componentes principales o factores, que sean incorreladas. Cada factor recoge un grupo de variables que no sólo siguen un mismo patrón sino que además entre ellas se establecen relaciones.

## *Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Para que un ACP pueda ser aplicado es necesario que las variables estén correlacionadas pero, no se exige la normalidad ni la jerarquización de las mismas. El número de factores se debe seleccionar de tal forma que la transformación se obtenga con una mínima pérdida de información<sup>36</sup>.

Nuestro interés se centra en analizar el rendimiento de todas las emisiones con una pérdida mínima de información. Puesto que la cantidad de ellas es muy elevada creemos conveniente realizar un ACP sobre las mismas considerando sus respectivas series de rendimientos, uniformizadas tal y como se ha explicado en el Capítulo I, como variables del análisis. Al efectuar este ACP tratamos de conseguir que estas cincuenta y seis variables queden explicadas por un reducido número de “emisiones” definidas por los factores obtenidos. Cada “emisión-factor” condensará el comportamiento de los rendimientos de las emisiones que recoge. De este modo, las conclusiones las elaboraremos estudiando los diferentes factores elegidos.

Debido a los posibles cambios estructurales que se hayan podido producir a lo largo del periodo 1998/2004 creemos conveniente realizar un ACP de las series para cada año natural. Por esta razón la matriz formada por las series de rendimientos la desglosamos en siete matrices correspondientes a los siete años del periodo estudiado.

El estadístico KMO, resultante en los siete análisis, es superior o igual a 0,972, valor muy cercano a la unidad, lo que indica una adecuación excelente de los datos a un modelo de Análisis de Componentes Principales. El test de Bartlett muestra que no es significativa la hipótesis nula de variables iniciales incorreladas, por lo tanto se vuelve a comprobar que es viable aplicar el análisis de componentes principales.

Los resultados de los ACP, año a año, quedan resumidos en la Tabla 2.1. Se observa que los factores obtenidos oscilan entre dos, año 2004, y cinco, año 2001. También que la varianza explicada por el primer factor es muy elevada (únicamente en el año 2001 no llega al 70%) y que la varianza explicada acumulada de los dos primeros factores, fila

---

<sup>36</sup> El número de factores que se eligen viene dado según la varianza total explicada por los mismos. En general, ésta ha de ser como mínimo del 70%.



cuatro de la tabla 2.1, supera el 76% en todos los años, llegando al 92% en el 2004.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Factores</b>	4	4	3	5	3	4	2
<b>Var.Expl. F1</b>	78,82	73,48	71,55	69,24	75,52	79,10	87,24
<b>Var.Expl. F2</b>	4,96	5,73	5,92	7,43	4,07	5,05	4,85
<b>Var.Expl. Acum. F1 y F2</b>	83,78	79,21	77,47	76,67	79,59	84,15	92,09
<b>Var.Expl. F3</b>	2,57	2,49	3,26	3,23	2,04	2,05	-
<b>Var.Expl. F4</b>	2,06	2,34	-	2,20	-	1,84	-
<b>Var.Expl. F5</b>	-	-	-	2,06	-	-	-
<b>Var. Total Explicada</b>	88,42	84,04	80,74	84,16	81,63	88,04	92,09

Tabla 2.1

Número de factores y varianza explicada por los mismos en el ACP de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998, para cada uno de los años naturales del periodo 1998/2004

Como consecuencia de estos resultados formulamos la siguiente **proposición**: “Los rendimientos de las diferentes emisiones se pueden explicar a través dos factores”. Para verificarla aplicamos nuevamente el ACP, año a año, pero limitando a dos el número de factores.

En la siguiente sección se encuentra el estudio de los diferentes ACP que hemos realizado.

## **2.2 Resultados de los ACP para las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/98 limitados a dos factores**

Los resultados son expuestos año a año y para cada uno de ellos indicamos qué emisiones recoge cada uno de los factores junto con su varianza explicada, así como el gráfico de componentes en el espacio rotado. También mostramos, en la tabla 2.2, el estadístico KMO y test de Bartlett,. La visualización de la distribución de las variables en cada uno de los factores se incluye al final de este capítulo.

### 2.2.1 Año 1998

En la matriz de correlaciones se observa que la correlación entre todas las variables es alta o muy alta, la mayoría esta entre 0,75 y 0,85.

El estadístico KMO es igual a 0,98, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 1998.

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>KMO</b>		0,980	0,978	0,979	0,972	0,981	0,972	0,980
<b>P. de Bartlett</b>	<b>Chi-cuad.</b>	34673,01	26360,28	25412,86	26846,3	27915,47	35581,72	52059,94
	<b>gl</b>	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540
	<b>Sig.</b>	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.2  
KMO y prueba de Barlett para cada uno de los años del periodo estudiado

El resultado del análisis de componentes principales para el año 1998 es el siguiente: La primera componente, con un 78,82% de varianza explicada, está correlacionada positivamente con todas las emisiones de Austria, Bélgica, Alemania y Francia y la segunda componente, con un 4,96% de varianza explicada, está correlacionada positivamente con todas las de España, Italia y Holanda, un 57,1% y un 42,9%, respectivamente, del total de las emisiones que constituyen la base de datos. En conjunto los dos factores abarcan un 83,78% de la varianza explicada. Puede observarse en el gráfico de las componentes del espacio rotado, figura 2.1, cómo quedan agrupadas las emisiones según los diferentes países<sup>37</sup>. En las tablas 2.3a y 2.3b<sup>38</sup>, se encuentran estos resultados. En ellas se puede ver claramente como las variables quedan agrupadas por países, tabla 2.3a. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la

37 El nombre de las etiquetas que identifican las variables están definidas en el Anexo 1, Tablas A1 hasta A7. La correspondiente al año 1998 es la A1, página 85.

38 Las tablas 2.3a, 2.3b se encuentran al final del capítulo 2, páginas 117-118.

ordenación esta hecha por plazo hasta el vencimiento, tabla 2.3b.

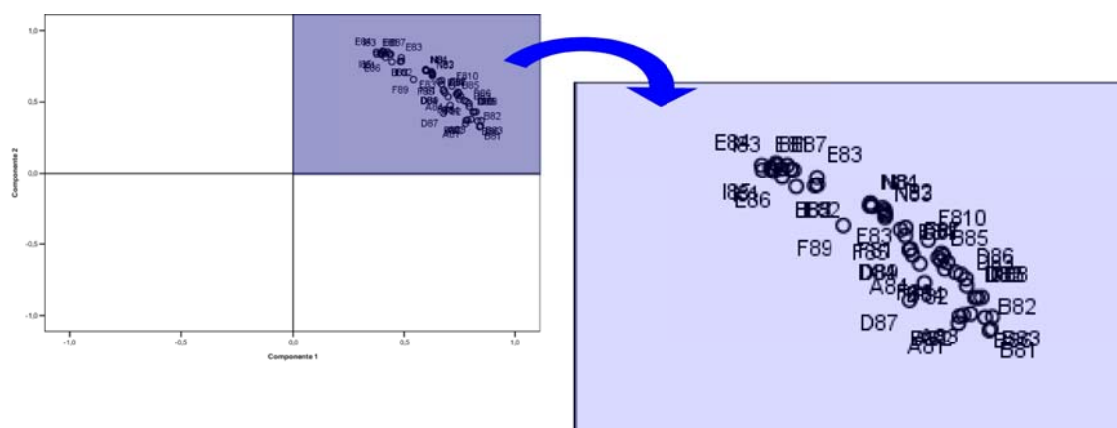


Figura 2.1  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 1998

### 2.2.2 Año 1999

En la matriz de correlaciones se observa que la correlación entre todas las variables es alta por término medio, la mayoría esta entre 0,7 y 0,8.

El estadístico KMO es igual a 0,978, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 1999.

El análisis de componentes principales para el año 1999 tiene el siguiente resultado: La primera componente, con un 73,48% de varianza explicada, está correlacionada positivamente con todas las emisiones de España, Holanda e Italia, además contiene 3 de Alemania y 2 de Francia, un 51,8% del total de la base de datos. La segunda componente, con 5,73% de varianza explicada, está correlacionada positivamente con todas las emisiones de Austria y Bélgica, el resto de las de Alemania (seis), y Francia (diez), un 48,2% de la base de datos. Esto es, ha habido una “fuga”, con respecto al año anterior, de algunas emisiones de un factor al otro factor. El total de los dos factores contemplan un 78,21% de la varianza explicada. En la Figura 2.2, gráfico de las componentes del

espacio rotado o de saturación, puede observarse como han quedado agrupadas las diferentes variables<sup>39</sup>.

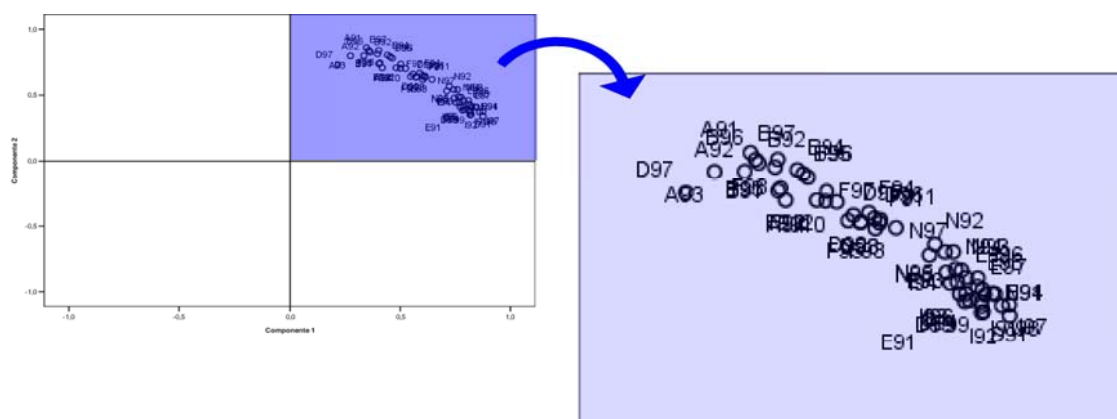


Figura 2.2  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 1999

En las tablas 2.4a y 2.4b<sup>40</sup>, se encuentran estos resultados. En ellas se puede ver claramente como la mayoría de las emisiones quedan agrupadas por países, pero tres de Alemania y dos de Francia se encuentran fugadas al otro factor, tabla 2.4a. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por plazo hasta el vencimiento, tabla 2.4b.

### 2.2.3 Año 2000

Las correlaciones entre las variables son altas, la mayoría esta entre el 0,7 y el 0,8.

El estadístico KMO es igual a 0,979, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 2000.

En este año se observa un cambio importante en los resultados, a diferencia de los años

<sup>39</sup> Anexo 1, Tabla A2, página 86.

<sup>40</sup> Las tablas 2.4a, 2.4b hasta 2.9a, 2.9b se encuentran al final del capítulo 2, páginas 119-130.

1998 y 1999, las emisiones quedan agrupadas, excepto siete de ellas, por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 71,55% de varianza explicada, recoge todas las emisiones a las que les quedan menos de 11 años para su vencimiento, un 67,9% del total de la base de datos. El segundo factor, con un 5,92% de varianza explicada, reúne a todas aquellas que tienen un plazo residual mayor que 16,5 años, un 19,6% de la base de datos. En el intervalo [11,7 , 16,2] (años de plazo residual) quedan 7 emisiones, un 12,5% de las variables, que se reparten de manera no consecutiva de la siguiente manera: cuatro en el factor 1 y tres en el factor 2. El total de los dos factores recoge un 77,47% de la varianza explicada. En la figura 2.3 se puede observar cómo la primera componente está correlacionada positivamente con las emisiones del grupo A<sup>41</sup> (con menos de 8,5 años de plazo residual) y siete del grupo B (entre 8,5 y 16 años de plazo residual) ; la segunda componente principal está correlacionada positivamente con todas las del grupo C (con más de 16 años de plazo residual) y tres del B. En las tablas 2.5a y 2.5b, se recogen estos resultados. En ellas se puede ver cómo la mayoría de las variables quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento, pero las que están en el intervalo [11,7 , 16,2] años se agrupan indistintamente a uno u otro factor, tabla 2.5b. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 2.5a.

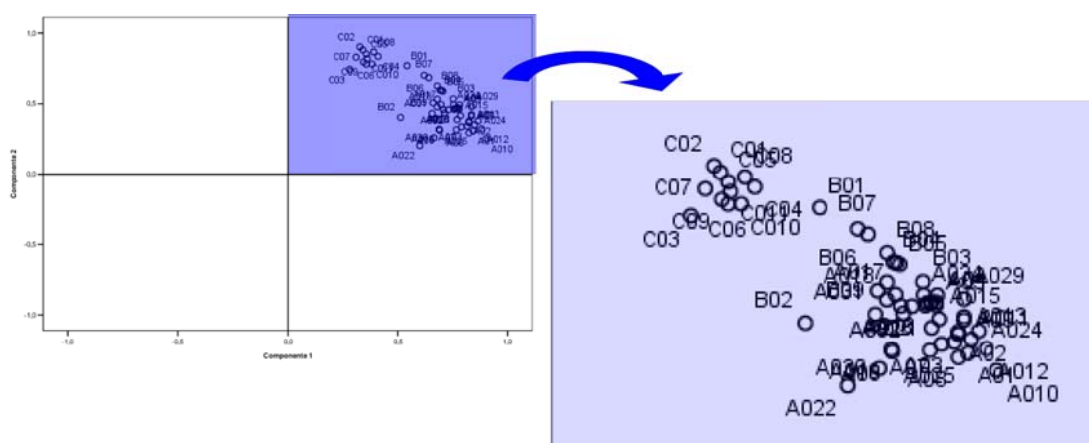


Figura 2.3  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 2000

<sup>41</sup> Anexo 1, Tabla A3, página 87.

## 2.2.4 Año 2001

La correlación entre las variables continúa siendo alta, entre 0,7 y 0,8, aunque hay un 15% de ellas que están menos correlacionadas con las demás, una media entre 0,5 y 0,6.

El estadístico KMO es igual a 0,972, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 2001.

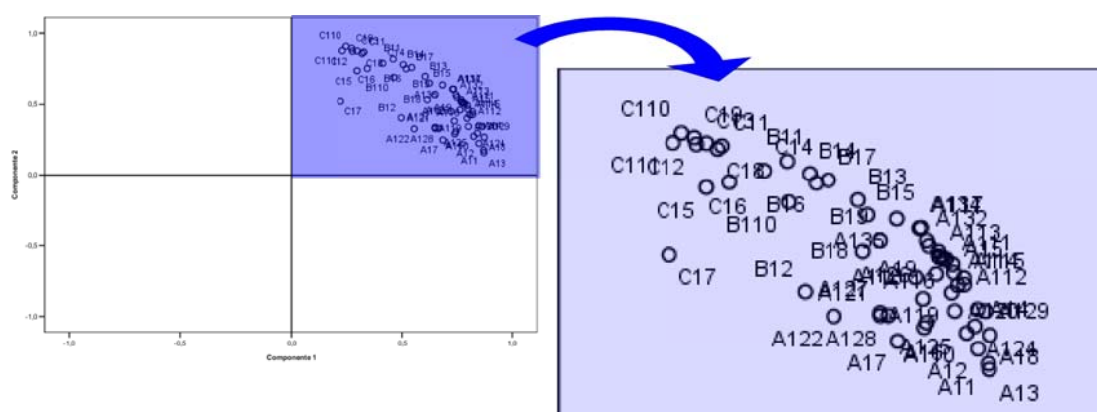


Figura 2.4  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 2001

Igual que en el año 2000, las emisiones quedan agrupadas por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 69,24% de varianza explicada, contiene todas las que les quedan menos de 7,5 años para su vencimiento, un 62,5% del total de la base de datos. El segundo factor, con un 7,43% de varianza explicada, recoge todas aquellas que tienen un plazo residual mayor que quince años hasta su vencimiento, un 19,6% de la base de datos. En el intervalo [7,7 , 15,2] (años de plazo residual), restan 10 emisiones, un 17,9% de la base de datos, que quedan repartidas de la siguiente manera: tres en el primer factor y 7 en el segundo. El total de los dos factores tienen una varianza explicada de un 76,67%. En Figura 2.4 se puede observar cómo la primera componente está correlacionada positivamente con las emisiones del grupo A<sup>42</sup> (con menos de 8,5 años de plazo residual) y tres del grupo B (entre 8,5 y 16 años de plazo residual); la segunda componente principal está correlacionada positivamente con todas las del grupo

42 Anexo 1, Tabla A4, página 88.

C (con más de 16 años de plazo residual) y siete del B. En las tablas 2.6a y 2.6b, se recogen estos resultados. En ellas se puede ver cómo la mayoría de las variables quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento, pero las que están en el intervalo [7,7 , 15,2] (años de plazo residual) se agrupan indistintamente a uno u otro factor, tabla 2.6b. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 2.6a.

### 2.2.5 Año 2002

La correlación entre las variables es alta o muy alta, entre 0,7 y 0,9, aunque hay un 15% de ellas que están menos correlacionadas con las demás, una media entre 0,6 y 0,7.

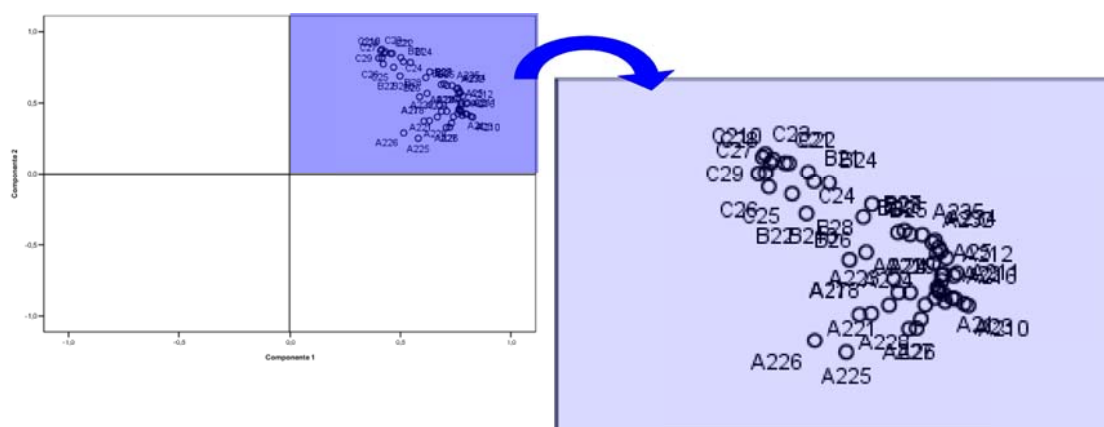


Figura 2.5  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 2002

El estadístico KMO es igual a 0,981, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 2002.

Igual que en los años 2000 y 2001, las emisiones quedan agrupadas por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 75,52% de varianza explicada, contiene todas las que les quedan menos de 8 años para su vencimiento, un 67,8% del

total de la base de datos. El segundo factor, con un 4,07% de varianza explicada, recoge todas aquellas que les queda más de 10,5 años hasta su vencimiento, el 26,8% de la base de datos. Quedan tres emisiones, en el intervalo [9,5 , 10,5] (años de plazo residual), un 5,4% de de la base de datos, que quedan repartidas de la siguiente manera: 2 en el primer factor y 1 en el segundo quedando ésta última en la parte superior de las del primer factor. El total de los dos factores tienen una varianza explicada de un 79,59%. En la Figura 2.5 se puede observar cómo la primera componente está correlacionada positivamente con las emisiones del grupo A<sup>43</sup> (con menos de 8,5 años de plazo residual) y cinco del grupo B (entre 8,5 y 16 años de plazo residual); la segunda componente principal está correlacionada positivamente con todas las del grupo C (con más de 16 años de plazo residual) y cinco del B. En las tablas 2.7a y 2.7b, se recogen estos resultados. En ellas se puede ver como la mayoría de las variables quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento, pero las que están en el intervalo [9,5 , 10,5] (años de plazo residual) se agrupan indistintamente a uno u otro factor, tabla 2.7b. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 2.7a.

### **2.2.6 Año 2003**

La correlación entre todas las variables es alta o muy alta, entre 0,7 y 0,9 de media.

El estadístico KMO es igual a 0,972, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 2003.

Como en los años 2000, 2001 y 2002, las emisiones quedan agrupadas por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 79,10% de varianza explicada, contiene todas las que les quedan menos de 9,5 años para su vencimiento, un 69,6% del total de la base de datos. El segundo factor, con un 5,05% de varianza explicada, recoge todas las demás, un 30,4% de la base de datos. El total de los dos factores tienen una

---

43 Anexo 1, Tabla A5, página 89.



varianza explicada de un 84,15%. En la Figura 2.6 se puede observar cómo la primera componente está correlacionada positivamente con las emisiones del grupo A<sup>44</sup> (con menos de 8,5 años de plazo residual) y cuatro del grupo B (entre 8,5 y 16 años de plazo residual); la segunda componente principal está correlacionada positivamente con todas las del grupo C (con más de 16 años de plazo residual) y seis del B. En las tablas 2.8a y 2.8b, se muestran estos resultados. En ellas se puede ver como todas las variables quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento, tabla 2.8b. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 2.8a.

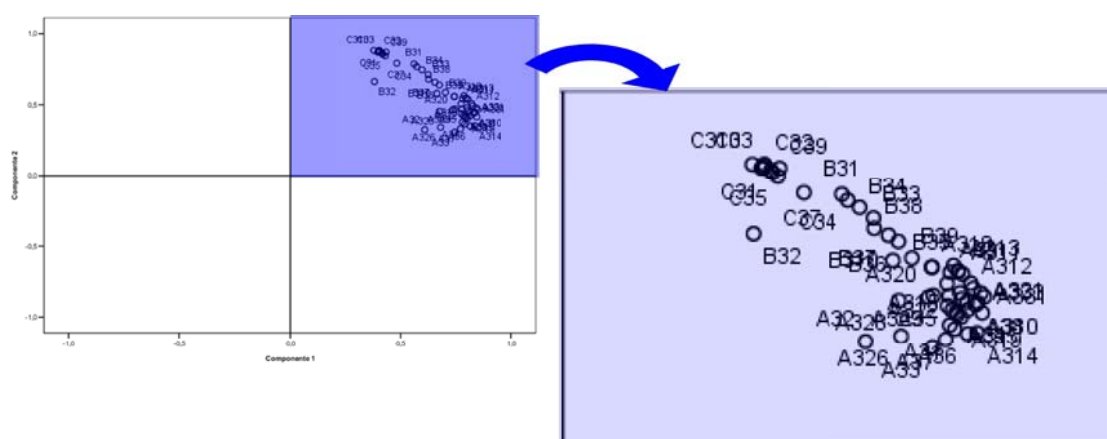


Figura 2.6  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 2003

## 2.2.7 Año 2004

La correlación entre las variables es muy alta, supera una media de 0,85.

El estadístico KMO es igual a 0,98, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett , señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 2.2, año 2004.

<sup>44</sup> Anexo 1, Tabla A6, página 90.

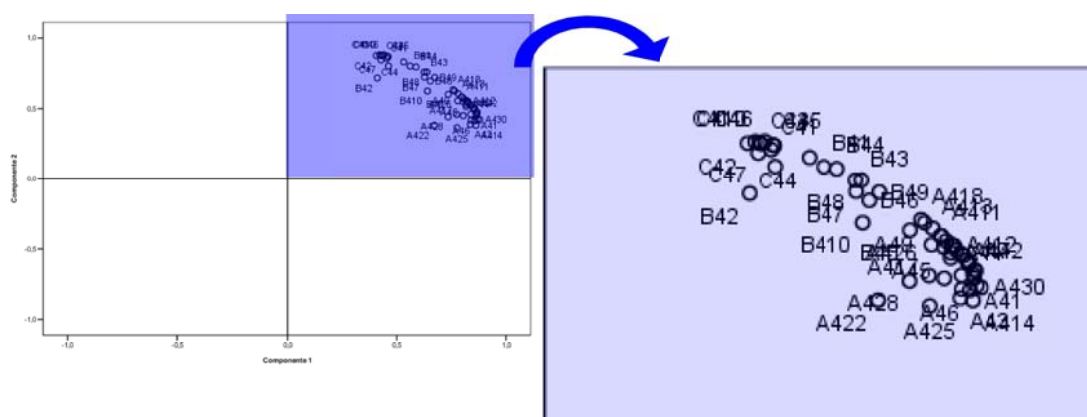


Figura 2.7  
Gráfico de las componentes del espacio rotado, año 2004

Igual que desde el año 2000 hasta el 2003, las emisiones quedan agrupadas por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 87,24% de varianza explicada, contiene todas las que les quedan menos de 6,8 años para su vencimiento, un 66% del total de la base de datos. El segundo factor, con un 4,85% de varianza explicada, recoge todas las demás, un 34% de la base de datos. El total de los dos factores tienen una varianza explicada de un 92,09%. En la figura 2.7 se puede observar cómo la primera componente está correlacionada positivamente con las emisiones del grupo A<sup>45</sup> (con menos de 8,5 años de plazo residual) y dos del grupo B (entre 8,5 y 16 años de plazo residual); la segunda componente principal está correlacionada positivamente con todas las del grupo C (con más de 16 años de plazo residual) y ocho del B. En las tablas 2.9a y 2.9b, se recogen estos resultados. En ellas se puede ver como todas las variables quedan agrupadas por su plazo residual, tabla 2.9b. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 2.9a.

45 Anexo 1, Tabla A7, página 91.

## 2.2.8 Análisis de resultados

Finalizado el estudio a través del ACP podemos afirmar que:

- **Utilizar el ACP restringido a dos factores es totalmente adecuado para describir, con una pérdida mínima de información, el conjunto de las cincuenta y seis emisiones de la base de datos** ya que, ver Tabla 2.10, a partir del año 2001 la varianza total explicada a través de los dos factores aumenta progresivamente año a año, llegando al 92,09 el 2004.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Var.Explicada F1	78,82	73,48	71,55	69,24	75,52	79,10	87,24
Var.Explicada F2	4,96	5,73	5,92	7,43	4,07	5,05	4,85
Var. Total Explicada	83,78	79,21	77,47	76,67	79,59	84,15	92,09

Tabla 2.10  
Varianza explicada por los dos factores en el periodo de tiempo 1998/2004

- **El periodo de tiempo considerado, 1998/2004, se puede dividir en dos subperiodos bien definidos:** En el primero, desde el 1998 hasta el 1999, los dos factores agrupan las emisiones por países y en el segundo, desde el 2000 hasta el 2004, lo hacen por el plazo residual.
- **A partir del año 2000, el factor 1 agrupa las emisiones con menor plazo residual y el factor 2 recoge las de mayor plazo,** existiendo un intervalo o número “frontera” (años de plazo residual) que delimita los dos factores. Así, por ejemplo, en el año 2000, tabla 2.5b, el intervalo “frontera” es [11,7 , 16,2], esto significa que todas la emisiones con plazo residual menor que 11,7 años pertenecen al factor 1 y todas las emisiones con plazo residual mayor que 16,2 años corresponden al factor 2. En dicho intervalo hay siete emisiones que se reparten entre los dos factores, de forma no consecutiva. Este intervalo se va reduciendo a lo largo de los años 2001 y 2002 para llegar a ser, en el 2003 y 2004, tablas 2.8b y 2.9b, un único valor.

Una explicación lógica a los resultados obtenidos podría ser: El mercado se estabiliza conforme el plazo de amortización disminuye, uniformizando los activos financieros.

Ahora bien, el hecho de que esta convergencia de los activos comience el año 2000 y sea total el año 2004 hace “sospechar” que existe alguna otra razón que la justifique.

En el periodo de tiempo considerado, 1998/2004, hubo uno de los acontecimientos más importantes dentro de los mercados financieros de la última década: El 1 de Enero de 1999 se instituyó la Unión Monetaria Europea (UME). Este hecho permitió la creación de un mercado integrado para activos de renta fija en la zona Euro que eliminó el riesgo de cambio de moneda en esta área. Además las características de dichos activos se estandarizaron, haciendo que éstos fueran más fácilmente comparables.

Como consecuencia de estas reflexiones formulamos una segunda **proposición**: “El establecimiento de la Unión Monetaria Europea en el año 1999 marca una convergencia forzada de los activos financieros de la Deuda del Estado en los países que son miembros de la Eurozona”.

Así, se podría explicar que durante el 1998 cada país operaba “independientemente” de los demás, según su divisa, que en 1999 ya hay un cambio, la distribución entre los dos factores no es estrictamente por países y, a partir del año 2000 las emisiones están agrupadas por su plazo residual independientemente del país al que pertenecen, indicando que la convergencia de las mismas se está empezando a consolidar. Mirando sucesivamente las tablas 2.5b hasta la 2.9b, se observa que la “frontera” que separa las emisiones, entre los dos factores, respecto a su plazo de amortización, se va estrechando y ya en los años 2003 y 2004 está definida por un único valor.

### **2.3 Resultados de los ACP para las emisiones en circulación con fecha anterior a 02/01/97 y 02/01/99 limitados a dos factores**

Con el objetivo de verificar la certeza o falsedad de la segunda proposición realizamos el mismo ACP, restringido a dos factores, en dos grupos de emisiones:

- **Grupo 1:** Formado por todas las emisiones de los mismos países estudiados en el análisis del 1998 pero con fecha de emisión anterior al 1 de enero de 1997.
- **Grupo 2:** Está formado por todas las emisiones de los mismos países estudiados en el análisis del 1998 pero con fecha de emisión anterior al 1 de enero de 1999.

Esquemáticamente, pensando en la figura 1.3<sup>46</sup>, tenemos que todas las series de precios correspondientes a las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1997 y 02/01/1999 son las que están contenidas en el rectángulo rojo de las figuras 2.8 y 2.9, respectivamente. De todas ellas, consideramos las que pertenecen a los mismos países seleccionados en el análisis del año 1998.

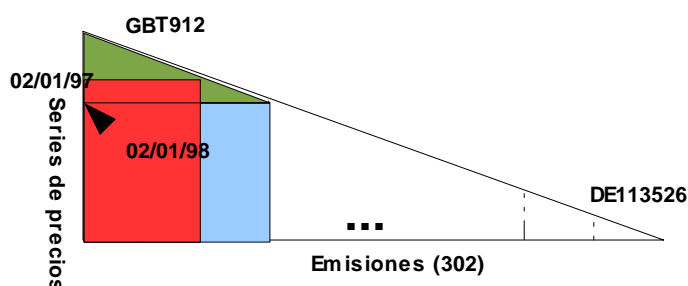


Figura 2.8

Esquema de la ordenación de las series de precios correspondientes a las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1997: área formada por el rectángulo rojo y el triángulo verde que está sobre él.

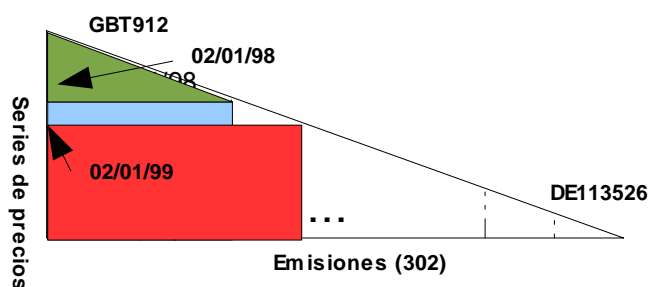


Figura 2.9

Esquema de la ordenación de las series de precios correspondientes a las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1999: área formada por el rectángulo rojo y el triángulo que está sobre él.

46 La figura 1.3 se encuentra en el apartado 1.1.2 del capítulo 1, página 16.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Con estos nuevos análisis pretendemos ver si los dos factores obtenidos, para cada uno de los dos grupos de emisiones, explican el mismo comportamiento que los del anterior estudio, es decir, si los dos factores correspondientes a las emisiones emitidas antes de 1997 las agrupan por el plazo residual a partir del año 2000 y **no antes** y que los dos factores correspondientes a las emisiones emitidas antes de 1999 las agrupan por el plazo residual a partir del año 2000 y **no después**. De esta manera quedará demostrada la proposición 2.

El primer análisis de componentes principales lo realizamos para un menor número de emisiones que las ya estudiadas (emitidas antes de 02/01/1998) ya que serán las que fueron emitidas antes del 2 de enero de 1997. En la tabla 2.11 se puede ver el número total de emisiones que quedan para el ACP distribuidas por países.

Países	AT	BE	DE	ES	FR	IT	NL	Total
Em. selec. hasta 02/01/1998	4	7	9	7	12	9	8	56
Em. Selec. hasta 02/01/1997	3	2	4	3	6	3	2	23
Em. selec. desde 02/01/ 1997 hasta 02/01/1998	1	5	5	4	6	6	6	33

Tabla 2.11

Relación de las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/97 con respecto a las de fecha anterior al 02/01/98

El segundo análisis de componentes principales lo realizamos para todas las emisiones ya estudiadas, antes del 2 de enero de 1998, junto con las que fueron emitidas antes del 2 de enero de 1999 de los mismos países, de esta manera se están añadiendo otras con plazo de amortización mayor al de las que ya se había estudiado. La distribución por países de las nuevas emisiones añadidas y el total de ellas para el estudio quedan indicadas en la tabla 2.12.

Países	AT	BE	DE	ES	FR	IT	NL	Total
Em. selec. hasta 02/01/1998	4	7	9	7	12	9	8	56
Em. Selec. Hasta 02/01/1999	8	8	14	10	15	12	10	77
Em. selec. desde 02/01/1998 hasta 02/01/1999	4	1	5	3	3	3	2	21

Tabla 2.12

Relación de las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/99 con respecto a las de fecha anterior al 02/01/98

Los resultados de los catorce ACP efectuados, siete para cada uno de los grupos, los exponemos siguiendo el mismo procedimiento que en el ACP anteriormente realizado, referido al de las emisiones emitidas antes del 02/01/1998, pero de manera resumida agrupando los años por sus características similares ya que sólo interesa cómo se distribuyen las emisiones entre los dos factores en los diferentes años considerados.

### 2.3.1 Años 1997 y 1998

El resultado del análisis factorial de los dos años indica que los factores explican las variables estrictamente por países, exactamente igual que en el estudio anterior del año 1998 (tabla 4.3a). En las tablas 2.13a y 2.14a<sup>47</sup> se recogen estos resultados. En ellas se puede ver claramente como las emisiones quedan distribuidas por países. Sin embargo, no se puede observar una explicación coherente si la ordenación esta hecha por el plazo hasta el vencimiento, tablas 2.13b y 2.14b.

### 2.3.2 Año 1999

Al igual que en el ACP realizado para las emisiones de antes del 02/01/1998, y para el mismo año, las variables quedan distribuidas por países, en los dos grupos de emisiones, aunque no de una manera estricta en las del grupo 2 ( emitidas antes del 02/01/99), esto

<sup>47</sup> Las tablas 2.13a, 2.13b hasta 2.26a, 2.26b se encuentran al final del capítulo 2, páginas 131-150.

es, hay una “fuga” de una emisión de un factor al otro. En las tablas 2.15a y 2.21a, respectivamente, están estos resultados que se pueden comparar con los obtenidos en el ACP precedente (1998), reflejado en la tabla 2.4a. En ellas se puede ver claramente como la mayoría de las variables quedan repartidas entre los factores por países, sin embargo, no se puede observar una distribución coherente si la ordenación esta hecha por plazo hasta el vencimiento, tablas 2.15b y 2.21b.

### **2.3.3 Años 2000 hasta 2004**

Los factores obtenidos en el ACP realizado para el grupo de emisiones en circulación antes del 02/01/1997 agrupan todas las variables, desde el mismo año 2000, por los años que les restan hasta su vencimiento con una “frontera” bien definida, excepto en el año 2000, como se puede ver en las tablas 2.16b hasta 2.20b.

El ACP para el grupo de emisiones en circulación antes del 02/01/1999, a partir del año 2000, sigue las mismas pautas que el realizado para las emitidas antes del 02/01/1998, es decir las variables quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento y la “frontera” que separa las emisiones respecto a su plazo de amortización se va estrechando hasta que en el año 2002 ya queda definida por un único valor. A pesar de que en el año 2003 quedan dos emisiones intercaladas, en el 2004 ya vuelve a ser un solo escalár. En las tablas 2.22b hasta 2.26b se encuentran estos resultados. Se pueden comparar con las tablas 2.5b hasta 2.9b correspondientes a las emitidas antes del 02/01/1998. En las tablas 2.22a hasta 2.26a no se puede observar una tendencia coherente si la ordenación esta hecha por países.



### 2.3.4 Análisis de resultados

Finalizado el estudio a través del ACP podemos afirmar que:

- Utilizar el ACP restringido a dos factores es totalmente adecuado para describir, con una pérdida mínima de información, los dos grupos de emisiones ya que observando las tablas 2.27 y 2.28 puede comprobarse la similitud de sus porcentajes con los de la tabla 2.10<sup>48</sup>, referida a las emitidas antes del 02/01/98.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Var.Explicada F1	67,89	78,59	72,37	70,39	69,18	75	78,75	88,5
Var.Explicada F2	11,57	5,56	6,71	8,48	9,47	4,98	6,47	6,05
Var. Total Explicada	79,46	84,15	79,07	78,87	78,65	79,97	85,22	94,55

Tabla 2.27

Varianza explicada para los diferentes años y emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/97

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Var.Explicada F1	73,17	72,77	69,8	76,17	79,25	87,33
Var.Explicada F2	5,8	6,25	7,91	4,16	5,31	4,93
Var. Total Explicada	78,96	79,02	77,71	80,33	84,56	92,26

Tabla 2.28

Varianza explicada para los diferentes años y emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/99

La tabla 2.29 recoge la varianza total explicada a través de los dos factores de los tres grupos de emisiones, en ella se observa un aumento progresivo de la misma, año a año, a partir del año 2001, llegando a superar el 92% en los tres grupos. Estos resultados son coherentes con los obtenidos en el estudio de las emisiones en circulación con fecha anterior al 2 de enero de 1998.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
emisiones antes de 02/01/97	79,46	84,15	79,07	78,87	78,65	79,97	85,22	94,55
emisiones antes de 02/01/98	-	83,78	79,21	77,47	76,67	79,59	84,15	92,09
emisiones antes de 02/01/99	-	-	78,96	79,02	77,71	80,33	84,56	92,26

Tabla 2.29

Varianza total explicada para los diferentes años y grupos de emisiones consideradas

<sup>48</sup> La tabla 2.10 se encuentra en la página 105

- Los periodos de tiempo considerados, 1997/2004 y 1999/2004, se pueden dividir en dos subperiodos bien definidos: En el primero, desde el 1997 hasta el 1999, los dos factores agrupan las emisiones por países y en el segundo, desde el 2000 hasta el 2004, lo hacen por el plazo residual de las emisiones. Estos resultados son coherentes con los obtenidos en el estudio de las emisiones emitidas antes del 2 de enero de 1998, tabla 2.30.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
emisiones antes de 02/01/97	países	países	países	plazo	plazo	plazo	plazo	plazo
emisiones antes de 02/01/98	-	países	países	plazo	plazo	plazo	plazo	plazo
emisiones antes de 02/01/99	-	-	países	plazo	plazo	plazo	plazo	plazo

Tabla 2.30

Indica la manera en que los dos factores explican las emisiones

- Considerando el intervalo de años o año de plazo residual que hacen de “frontera” entre los dos factores también hay coherencia, se puede observar en la tabla 2.31, obtenida de los resultados de las tablas 2.5b hasta 2.9b, 2.16b hasta 2.20b y 2.22b hasta 2.26b<sup>49</sup>. El factor 1 recoge todas las emisiones con plazo hasta el vencimiento menor que el intervalo de años o año indicado en la tabla 2.31 y el factor 2 recoge todas las que tienen plazo residual mayor que el indicado en la tabla 2.31. En el caso que la frontera sea un intervalo, habrá emisiones con plazo residual en dicho intervalo que pertenecerán o bien al factor 1 o bien al factor 2. Por ejemplo, en el año 2002 el factor 1 agrupa todas las emisiones con plazo residual
  - menor que 10,5 años para las emitidas antes de 02/01/97;
  - menor que 9,5 años y algunas emisiones con plazo residual contenido en el intervalo 9,5 – 10,5 para las emitidas antes de 02/01/98;
  - menor que 10,6 para las emitidas antes de 02/01/99.

<sup>49</sup> Las tablas 2.5b hasta 2.9b, 2.16b hasta 2.20b y 2.22b hasta 2.26b se encuentran al final del capítulo 2, páginas 122-150.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

El factor 2 recoge todas las emisiones restantes. Se puede observar que en los tres últimos años el valor que delimita los dos factores es prácticamente igual.

	2000		2001		2002		2003		2004	
	Intervalo	E	intervalo	E	intervalo	E	intervalo	E	intervalo	E
emisiones antes de 02/01/97	7,6 – 11,5	2	15	-	10,5	-	9,5	-	8,5	-
emisiones antes de 02/01/98	11,7 - 16,2	7	7,7 - 15,2	10	9,5 – 10,5	3	9,5	-	6,8	-
emisiones antes de 02/01/99	12,6 - 16,2	5	7,8 - 15,2	12	10,6	-	9,5 - 9,6	2	6,8	-

Tabla 2.31

Indica el intervalo de años o el año en que los factores delimitan su explicación sobre las emisiones

La columna E indica el número de emisiones que hay en cada intervalo

## **2.4 Conclusiones**

Como consecuencia de los análisis de resultados podemos afirmar:

1. Excelente viabilidad para realizar Análisis de Componentes Principales.
2. Para describir, con una mínima pérdida de información, los rendimientos de las emisiones de Deuda del Estado, que integran la base de datos de esta investigación, son suficientes dos factores.
3. El periodo de tiempo 1998/2004 se puede dividir en dos subperiodos bien diferenciados: el primero, años 1998 y 1999, en el que los factores agrupan las emisiones según la divisa de su país y el segundo, desde el año 2000 hasta el 2004, en el que las emisiones se recogen según su plazo residual.
4. Los dos factores, correspondientes a los ACP realizados al grupo de emisiones en circulación antes del 01/01/1997, agrupan las emisiones según su plazo residual a partir del año 2000 y **no antes** y los dos factores, correspondientes a los ACP efectuados al grupo de emisiones en circulación antes del 01/01/1999, recogen las emisiones según su plazo residual a partir del año 2000 y **no después**.
5. A partir del año 2000 las emisiones de la Deuda del Estado seleccionadas se clasifican en dos **grupos-factores**: El primero está formado por las que tienen menor plazo residual. El segundo las que lo tienen mayor.

Y por tanto podemos concluir:

6. **La creación de la Unión Monetaria Europea ha marcado un cambio estructural en los rendimientos la Deuda del Estado de, al menos, siete países miembros de la Eurozona mostrando convergencia tanto en las emisiones a medio como a largo plazo.**

## **Tablas de resultados del Capítulo 2**



*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1998
R98AT0000383401=	A81	0,774	0,349	7,62
R98AT0000383476=	A82	0,784	0,375	7,92
R98AT0000383518=	A83	0,799	0,379	8,05
R98AT0000383864=	A84	0,696	0,537	29,06
R98BE257=	B83	0,844	0,369	9,26
R98BE262=	B84	0,768	0,510	14,50
R98BE268=	B81	0,841	0,331	10,09
R98BE282=	B85	0,739	0,546	16,75
R98BE283=	B82	0,837	0,327	7,88
R98BE286=	B86	0,828	0,367	8,75
R98BE288=	B87	0,776	0,371	9,75
R98DE113446=	D84	0,675	0,580	17,99
R98DE113449=	D87	0,676	0,422	18,24
R98DE113492=	D81	0,682	0,564	25,53
R98DE113499=	D85	0,813	0,430	7,52
R98DE113500=	D82	0,808	0,430	7,64
R98DE113501=	D83	0,791	0,468	7,83
R98DE113502=	D86	0,790	0,489	8,52
R98DE113503=	D88	0,821	0,431	9,02
R98DE113504=	D89	0,678	0,584	29,03
R98ES00001147=	E81	0,440	0,834	10,67
R98ES00001154=	E82	0,446	0,780	7,59
R98ES00001157=	E83	0,488	0,810	7,84
R98ES00001159=	E84	0,376	0,849	13,67
R98ES00001162=	E85	0,483	0,783	8,76
R98ES00001165=	E86	0,417	0,811	9,59
R98ES00001166=	E87	0,416	0,838	14,60
R98FR0000570491=	F88	0,753	0,541	7,82
R98FR0000570509=	F811	0,706	0,476	7,82
R98FR0000570533=	F86	0,747	0,520	8,33
R98FR0000570574=	F87	0,744	0,562	8,82
R98FR0000570590=	F812	0,740	0,570	9,33
R98FR0000570665=	F82	0,779	0,503	10,33
R98FR0000570731=	F810	0,713	0,611	12,83
R98FR0000570780=	F84	0,733	0,556	14,50
R98FR0000570921=	F81	0,668	0,650	21,33
R98FR0000571044=	F89	0,542	0,657	23,84
R98FR0000571085=	F83	0,667	0,625	24,84
R98FR0000571150=	F85	0,657	0,644	27,34
R98IT108655=	I84	0,405	0,856	8,60
R98IT108656=	I85	0,378	0,834	28,36
R98IT113209=	I87	0,408	0,850	9,01
R98IT117000=	I88	0,428	0,849	9,35
R98IT117461=	I89	0,394	0,840	29,36
R98IT36665=	I81	0,400	0,830	25,36
R98IT36749=	I82	0,488	0,786	7,60
R98IT36768=	I83	0,397	0,840	8,01
R98IT36781=	I86	0,435	0,837	8,35
R98NL10195=	N83	0,626	0,683	7,93
R98NL10199=	N84	0,595	0,719	8,55
R98NL10202=	N85	0,625	0,698	8,64
R98NL10205=	N86	0,621	0,713	9,22
R98NL10207=	N81	0,600	0,718	24,56
R98NL10219=	N87	0,597	0,728	11,80
R98NL10222=	N82	0,627	0,690	7,55
R98NL10226=	N88	0,626	0,706	8,64

Tabla 2.3a

Resultado del ACP para el año 1998 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1998
R98DE113499=	D85	0,813	0,430	7,52
R98NL10222=	N82	0,627	0,690	7,55
R98ES00001154=	E82	0,446	0,780	7,59
R98IT36749=	I82	0,488	0,786	7,60
R98AT0000383401=	A81	0,774	0,349	7,62
R98DE113500=	D82	0,808	0,430	7,64
R98FR0000570509=	F811	0,706	0,476	7,82
R98FR0000570491=	F88	0,753	0,541	7,82
R98DE113501=	D83	0,791	0,468	7,83
R98ES00001157=	E83	0,488	0,810	7,84
R98BE283=	B82	0,837	0,327	7,88
R98AT0000383476=	A82	0,784	0,375	7,92
R98NL10195=	N83	0,626	0,683	7,93
R98IT36768=	I83	0,397	0,840	8,01
R98AT0000383518=	A83	0,799	0,379	8,05
R98FR0000570533=	F86	0,747	0,520	8,33
R98IT36781=	I86	0,435	0,837	8,35
R98DE113502=	D86	0,790	0,489	8,52
R98NL10199=	N84	0,595	0,719	8,55
R98IT108655=	I84	0,405	0,856	8,60
R98NL10226=	N88	0,626	0,706	8,64
R98NL10202=	N85	0,625	0,698	8,64
R98BE286=	B86	0,828	0,367	8,75
R98ES00001162=	E85	0,483	0,783	8,76
R98FR0000570574=	F87	0,744	0,562	8,82
R98IT113209=	I87	0,408	0,850	9,01
R98DE113503=	D88	0,821	0,431	9,02
R98NL10205=	N86	0,621	0,713	9,22
R98BE257=	B83	0,844	0,369	9,26
R98FR0000570590=	F812	0,740	0,570	9,33
R98IT117000=	I88	0,428	0,849	9,35
R98ES00001165=	E86	0,417	0,811	9,59
R98BE288=	B87	0,776	0,371	9,75
R98BE268=	B81	0,841	0,331	10,09
R98FR0000570665=	F82	0,779	0,503	10,33
R98ES00001147=	E81	0,440	0,834	10,67
R98NL10219=	N87	0,597	0,728	11,80
R98FR0000570731=	F810	0,713	0,611	12,83
R98ES00001159=	E84	0,376	0,849	13,67
R98BE262=	B84	0,768	0,510	14,50
R98FR0000570780=	F84	0,733	0,556	14,50
R98ES00001166=	E87	0,416	0,838	14,60
R98BE282=	B85	0,739	0,546	16,75
R98DE113446=	D84	0,675	0,580	17,99
R98DE113449=	D87	0,676	0,422	18,24
R98FR0000570921=	F81	0,668	0,650	21,33
R98FR0000571044=	F89	0,542	0,657	23,84
R98NL10207=	N81	0,600	0,718	24,56
R98FR0000571085=	F83	0,667	0,625	24,84
R98IT36665=	I81	0,400	0,830	25,36
R98DE113492=	D81	0,682	0,564	25,53
R98FR0000571150=	F85	0,657	0,644	27,34
R98IT108656=	I85	0,378	0,834	28,36
R98DE113504=	D89	0,678	0,584	29,03
R98AT0000383864=	A84	0,696	0,537	29,06
R98IT117461=	I89	0,394	0,840	29,36

Tabla 2.3b

Resultado del ACP para el año 1998 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.
- (2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.



*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99AT0000383401=	A91	0,348	0,860	6,62
R99AT0000383476=	A92	0,337	0,800	6,92
R99AT0000383518=	A93	0,276	0,799	7,05
R99AT0000383864=	A94	0,419	0,708	28,06
R99BE257=	B93	0,398	0,814	8,26
R99BE262=	B94	0,443	0,805	13,50
R99BE268=	B91	0,404	0,738	9,09
R99BE282=	B95	0,455	0,793	15,75
R99BE283=	B92	0,365	0,827	6,88
R99BE286=	B96	0,359	0,838	7,75
R99BE288=	B97	0,403	0,839	8,75
R99DE113446=	D94	0,790	0,390	16,99
R99DE113449=	D97	0,218	0,731	17,24
R99DE113492=	D91	0,814	0,351	24,53
R99DE113499=	D95	0,558	0,660	6,52
R99DE113500=	D92	0,547	0,643	6,64
R99DE113501=	D93	0,572	0,637	6,83
R99DE113502=	D96	0,600	0,650	7,52
R99DE113503=	D98	0,572	0,638	8,02
R99DE113504=	D99	0,781	0,387	28,03
R99ES00001147=	E91	0,709	0,330	9,67
R99ES00001154=	E92	0,783	0,462	6,59
R99ES00001157=	E93	0,766	0,448	6,84
R99ES00001159=	E94	0,844	0,410	12,67
R99ES00001162=	E95	0,806	0,434	7,76
R99ES00001165=	E96	0,807	0,461	8,59
R99ES00001166=	E97	0,816	0,424	13,60
R99FR0000570491=	F98	0,409	0,746	6,82
R99FR0000570509=	F911	0,611	0,646	6,82
R99FR0000570533=	F96	0,464	0,781	7,33
R99FR0000570574=	F97	0,503	0,736	7,82
R99FR0000570590=	F912	0,501	0,705	8,33
R99FR0000570665=	F92	0,482	0,708	9,33
R99FR0000570731=	F910	0,524	0,703	11,83
R99FR0000570780=	F94	0,589	0,668	13,50
R99FR0000570921=	F91	0,610	0,636	20,33
R99FR0000571044=	F99	0,814	0,384	22,84
R99FR0000571085=	F93	0,643	0,620	23,84
R99FR0000571150=	F95	0,602	0,617	26,34
R99IT108655=	I94	0,752	0,445	7,60
R99IT108656=	I95	0,823	0,408	27,36
R99IT113209=	I97	0,872	0,376	8,01
R99IT117000=	I98	0,857	0,373	8,35
R99IT117461=	I99	0,873	0,341	28,36
R99IT36665=	I91	0,815	0,372	24,36
R99IT36749=	I92	0,819	0,354	6,60
R99IT36768=	I93	0,771	0,410	7,01
R99IT36781=	I96	0,783	0,411	7,35
R99NL10195=	N93	0,774	0,485	6,93
R99NL10199=	N94	0,762	0,489	7,55
R99NL10202=	N95	0,744	0,479	7,64
R99NL10205=	N96	0,758	0,544	8,22
R99NL10207=	N91	0,838	0,412	23,56
R99NL10219=	N97	0,710	0,534	10,80
R99NL10222=	N92	0,721	0,567	6,55
R99NL10226=	N98	0,741	0,544	7,64

Tabla 2.4a

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99DE113499=	D95	0,558	0,660	6,52
R99NL10222=	N92	0,721	0,567	6,55
R99ES00001154=	E92	0,783	0,462	6,59
R99IT36749=	I92	0,819	0,354	6,60
R99AT0000383401=	A91	0,348	0,860	6,62
R99DE113500=	D92	0,547	0,643	6,64
R99FR0000570509=	F911	0,611	0,646	6,82
R99FR0000570491=	F98	0,409	0,746	6,82
R99DE113501=	D93	0,572	0,637	6,83
R99ES00001157=	E93	0,766	0,448	6,84
R99BE283=	B92	0,365	0,827	6,88
R99AT0000383476=	A92	0,337	0,800	6,92
R99NL10195=	N93	0,774	0,485	6,93
R99IT36768=	I93	0,771	0,410	7,01
R99AT0000383518=	A93	0,276	0,799	7,05
R99FR0000570533=	F96	0,464	0,781	7,33
R99IT36781=	I96	0,783	0,411	7,35
R99DE113502=	D96	0,600	0,650	7,52
R99NL10199=	N94	0,762	0,489	7,55
R99IT108655=	I94	0,752	0,445	7,60
R99NL10226=	N98	0,741	0,544	7,64
R99NL10202=	N95	0,744	0,479	7,64
R99BE286=	B96	0,359	0,838	7,75
R99ES00001162=	E95	0,806	0,434	7,76
R99FR0000570574=	F97	0,503	0,736	7,82
R99IT113209=	I97	0,872	0,376	8,01
R99DE113503=	D98	0,572	0,638	8,02
R99NL10205=	N96	0,758	0,544	8,22
R99BE257=	B93	0,398	0,814	8,26
R99FR0000570590=	F912	0,501	0,705	8,33
R99IT117000=	I98	0,857	0,373	8,35
R99ES00001165=	E96	0,807	0,461	8,59
R99BE288=	B97	0,403	0,839	8,75
R99BE268=	B91	0,404	0,738	9,09
R99FR0000570665=	F92	0,482	0,708	9,33
R99ES00001147=	E91	0,709	0,330	9,67
R99NL10219=	N97	0,710	0,534	10,80
R99FR0000570731=	F910	0,524	0,703	11,83
R99ES00001159=	E94	0,844	0,410	12,67
R99BE262=	B94	0,443	0,805	13,50
R99FR0000570780=	F94	0,589	0,668	13,50
R99ES00001166=	E97	0,816	0,424	13,60
R99BE282=	B95	0,455	0,793	15,75
R99DE113446=	D94	0,790	0,390	16,99
R99DE113449=	D97	0,218	0,731	17,24
R99FR0000570921=	F91	0,610	0,636	20,33
R99FR0000571044=	F99	0,814	0,384	22,84
R99NL10207=	N91	0,838	0,412	23,56
R99FR0000571085=	F93	0,643	0,620	23,84
R99IT36665=	I91	0,815	0,372	24,36
R99DE113492=	D91	0,814	0,351	24,53
R99FR0000571150=	F95	0,602	0,617	26,34
R99IT108656=	I95	0,823	0,408	27,36
R99DE113504=	D99	0,781	0,387	28,03
R99AT0000383864=	A94	0,419	0,708	28,06
R99IT117461=	I99	0,873	0,341	28,36

Tabla 2.4b

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00AT0000383401=	A06	0,689	0,313	5,62
R00AT0000383476=	A07	0,788	0,336	5,92
R00AT0000383518=	A08	0,821	0,294	6,04
R00AT0000383864=	C03	0,284	0,743	27,06
R00BE257=	A011	0,847	0,352	7,26
R00BE262=	B03	0,751	0,534	12,49
R00BE268=	A09	0,833	0,413	8,08
R00BE282=	B04	0,692	0,596	14,75
R00BE283=	A010	0,899	0,253	5,88
R00BE286=	A012	0,878	0,322	6,75
R00BE288=	A013	0,833	0,424	7,75
R00DE113446=	B01	0,542	0,768	15,98
R00DE113449=	B02	0,513	0,404	16,24
R00DE113492=	C01	0,343	0,881	23,53
R00DE113499=	A03	0,813	0,343	5,52
R00DE113500=	A01	0,841	0,308	5,64
R00DE113501=	A02	0,821	0,375	5,82
R00DE113502=	A04	0,777	0,470	6,52
R00DE113503=	A05	0,777	0,460	7,01
R00DE113504=	C02	0,330	0,902	27,03
R00ES00001147=	B05	0,704	0,589	8,67
R00ES00001154=	A014	0,821	0,368	5,59
R00ES00001157=	A015	0,783	0,416	5,84
R00ES00001159=	B06	0,640	0,684	11,67
R00ES00001162=	A016	0,759	0,467	6,75
R00ES00001165=	A017	0,696	0,494	7,59
R00ES00001166=	B07	0,620	0,701	12,60
R00FR0000570491=	A021	0,768	0,388	5,82
R00FR0000570509=	A022	0,600	0,204	5,82
R00FR0000570533=	A019	0,687	0,320	6,32
R00FR0000570574=	A020	0,779	0,492	6,82
R00FR0000570590=	A023	0,706	0,458	7,32
R00FR0000570665=	A018	0,678	0,478	8,33
R00FR0000570731=	B09	0,660	0,506	10,82
R00FR0000570780=	B08	0,679	0,626	12,50
R00FR0000570921=	C04	0,412	0,834	19,33
R00FR0000571044=	C07	0,313	0,829	21,83
R00FR0000571085=	C05	0,359	0,851	22,83
R00FR0000571150=	C06	0,359	0,779	25,34
R00IT108655=	A032	0,728	0,457	6,59
R00IT108656=	C010	0,385	0,780	26,36
R00IT113209=	A034	0,752	0,493	7,01
R00IT117000=	A035	0,679	0,533	7,34
R00IT117461=	C011	0,363	0,820	27,36
R00IT36665=	C09	0,346	0,794	23,35
R00IT36749=	A030	0,663	0,259	5,59
R00IT36768=	A031	0,655	0,431	6,01
R00IT36781=	A033	0,711	0,435	6,34
R00NL10195=	A025	0,765	0,317	5,92
R00NL10199=	A026	0,755	0,459	6,55
R00NL10202=	A027	0,768	0,470	6,63
R00NL10205=	A028	0,766	0,468	7,21
R00NL10207=	C08	0,392	0,866	22,56
R00NL10219=	B010	0,697	0,594	9,80
R00NL10222=	A024	0,863	0,378	5,55
R00NL10226=	A029	0,833	0,480	6,63

Tabla 2.5a

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.
- (2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00DE113499=	A03	0,813	0,343	5,52
R00NL10222=	A024	0,863	0,378	5,55
R00ES00001154=	A014	0,821	0,368	5,59
R00IT36749=	A030	0,663	0,259	5,59
R00AT0000383401=	A06	0,689	0,313	5,62
R00DE113500=	A01	0,841	0,308	5,64
R00FR0000570509=	A022	0,600	0,204	5,82
R00FR0000570491=	A021	0,768	0,388	5,82
R00DE113501=	A02	0,821	0,375	5,82
R00ES00001157=	A015	0,783	0,416	5,84
R00BE283=	A010	0,899	0,253	5,88
R00AT0000383476=	A07	0,788	0,336	5,92
R00NL10195=	A025	0,765	0,317	5,92
R00IT36768=	A031	0,655	0,431	6,01
R00AT0000383518=	A08	0,821	0,294	6,04
R00FR0000570533=	A019	0,687	0,320	6,32
R00IT36781=	A033	0,711	0,435	6,34
R00DE113502=	A04	0,777	0,470	6,52
R00NL10199=	A026	0,755	0,459	6,55
R00IT108655=	A032	0,728	0,457	6,59
R00NL10226=	A029	0,833	0,480	6,63
R00NL10202=	A027	0,768	0,470	6,63
R00BE286=	A012	0,878	0,322	6,75
R00ES00001162=	A016	0,759	0,467	6,75
R00FR0000570574=	A020	0,779	0,492	6,82
R00IT113209=	A034	0,752	0,493	7,01
R00DE113503=	A05	0,777	0,460	7,01
R00NL10205=	A028	0,766	0,468	7,21
R00BE257=	A011	0,847	0,352	7,26
R00FR0000570590=	A023	0,706	0,458	7,32
R00IT117000=	A035	0,679	0,533	7,34
R00ES00001165=	A017	0,696	0,494	7,59
R00BE288=	A013	0,833	0,424	7,75
R00BE268=	A09	0,833	0,413	8,08
R00FR0000570665=	A018	0,678	0,478	8,33
R00ES00001147=	B05	0,704	0,589	8,67
R00NL10219=	B010	0,697	0,594	9,80
R00FR0000570731=	B09	0,660	0,506	10,82
R00ES00001159=	B06	0,640	0,684	11,67
R00BE262=	B03	0,751	0,534	12,49
R00FR0000570780=	B08	0,679	0,626	12,50
R00ES00001166=	B07	0,620	0,701	12,60
R00BE282=	B04	0,692	0,596	14,75
R00DE113446=	B01	0,542	0,768	15,98
R00DE113449=	B02	0,513	0,404	16,24
R00FR0000570921=	C04	0,412	0,834	19,33
R00FR0000571044=	C07	0,313	0,829	21,83
R00NL10207=	C08	0,392	0,866	22,56
R00FR0000571085=	C05	0,359	0,851	22,83
R00IT36665=	C09	0,346	0,794	23,35
R00DE113492=	C01	0,343	0,881	23,53
R00FR0000571150=	C06	0,359	0,779	25,34
R00IT108656=	C010	0,385	0,780	26,36
R00DE113504=	C02	0,330	0,902	27,03
R00AT0000383864=	C03	0,284	0,743	27,06
R00IT117461=	C011	0,363	0,820	27,36

Tabla 2.5b

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01AT0000383401=	A16	0,737	0,291	4,62
R01AT0000383476=	A17	0,683	0,248	4,92
R01AT0000383518=	A18	0,869	0,268	5,04
R01AT0000383864=	C13	0,299	0,876	26,06
R01BE257=	A111	0,794	0,492	6,26
R01BE262=	B13	0,604	0,696	11,49
R01BE268=	A19	0,746	0,550	7,08
R01BE282=	B14	0,506	0,779	13,75
R01BE283=	A110	0,822	0,274	4,88
R01BE286=	A112	0,816	0,449	5,75
R01BE288=	A113	0,766	0,517	6,75
R01DE113446=	B11	0,461	0,818	14,98
R01DE113449=	B12	0,497	0,405	15,24
R01DE113492=	C11	0,329	0,867	22,53
R01DE113499=	A13	0,867	0,159	4,52
R01DE113500=	A11	0,866	0,177	4,64
R01DE113501=	A12	0,845	0,224	4,82
R01DE113502=	A14	0,844	0,350	5,52
R01DE113503=	A15	0,796	0,466	6,01
R01DE113504=	C12	0,278	0,872	26,03
R01ES00001147=	B15	0,623	0,648	7,67
R01ES00001154=	A114	0,804	0,426	4,59
R01ES00001157=	A115	0,817	0,428	4,84
R01ES00001159=	B16	0,519	0,749	10,67
R01ES00001162=	A116	0,781	0,508	5,75
R01ES00001165=	A117	0,731	0,607	6,59
R01ES00001166=	B17	0,544	0,759	11,60
R01FR0000570491=	A121	0,649	0,329	4,82
R01FR0000570509=	A122	0,555	0,328	4,82
R01FR0000570533=	A119	0,792	0,402	5,32
R01FR0000570574=	A120	0,798	0,344	5,82
R01FR0000570590=	A123	0,761	0,461	6,32
R01FR0000570665=	A118	0,720	0,451	7,33
R01FR0000570731=	B19	0,648	0,567	9,82
R01FR0000570780=	B18	0,613	0,533	11,50
R01FR0000570921=	C14	0,414	0,788	18,33
R01FR0000571044=	C17	0,223	0,522	20,83
R01FR0000571085=	C15	0,298	0,736	21,83
R01FR0000571150=	C16	0,344	0,752	24,34
01IT108655=	A132	0,742	0,567	5,59
R01IT108656=	C110	0,248	0,908	25,36
R01IT113209=	A134	0,727	0,606	6,01
R01IT117000=	A135	0,682	0,635	6,34
R01IT117461=	C111	0,231	0,877	26,36
R01IT36665=	C19	0,274	0,894	22,35
R01IT36749=	A130	0,775	0,508	4,59
R01IT36768=	A131	0,765	0,532	5,01
R01IT36781=	A133	0,768	0,513	5,34
R01NL10195=	A125	0,741	0,308	4,92
R01NL10199=	A126	0,735	0,383	5,55
R01NL10202=	A127	0,649	0,339	5,63
R01NL10205=	A128	0,665	0,330	6,21
R01NL10207=	C18	0,321	0,858	21,56
R01NL10219=	B110	0,463	0,689	8,80
R01NL10222=	A124	0,838	0,296	4,55
R01NL10226=	A129	0,860	0,344	5,63

Tabla 2.6a

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01DE11349=	A13	0,867	0,159	4,52
R01NL10222=	A124	0,838	0,296	4,55
R01ES00001154=	A114	0,804	0,426	4,59
R01IT36749=	A130	0,775	0,508	4,59
R01AT0000383401=	A16	0,737	0,291	4,62
R01DE113500=	A11	0,866	0,177	4,64
R01FR0000570509=	A122	0,555	0,328	4,82
R01FR0000570491=	A121	0,649	0,329	4,82
R01DE113501=	A12	0,845	0,224	4,82
R01ES00001157=	A115	0,817	0,428	4,84
R01BE283=	A110	0,822	0,274	4,88
R01AT0000383476=	A17	0,683	0,248	4,92
R01NL10195=	A125	0,741	0,308	4,92
R01IT36768=	A131	0,765	0,532	5,01
R01AT0000383518=	A18	0,869	0,268	5,04
R01FR0000570533=	A119	0,792	0,402	5,32
R01IT36781=	A133	0,768	0,513	5,34
R01DE113502=	A14	0,844	0,350	5,52
R01NL10199=	A126	0,735	0,383	5,55
01IT108655=	A132	0,742	0,567	5,59
R01NL10226=	A129	0,860	0,344	5,63
R0NL10202=	A127	0,649	0,339	5,63
R01BE286=	A112	0,816	0,449	5,75
R01ES00001162=	A116	0,781	0,508	5,75
R01FR0000570574=	A120	0,798	0,344	5,82
R01IT113209=	A134	0,727	0,606	6,01
R01DE113503=	A15	0,796	0,466	6,01
R01NL10205=	A128	0,665	0,330	6,21
R01BE257=	A111	0,794	0,492	6,26
R01FR0000570590=	A123	0,761	0,461	6,32
R01IT117000=	A135	0,682	0,635	6,34
R01ES00001165=	A117	0,731	0,607	6,59
R01BE288=	A113	0,766	0,517	6,75
R01BE268=	A19	0,746	0,550	7,08
R01FR0000570665=	A118	0,720	0,451	7,33
R01ES00001147=	B15	0,623	0,648	7,67
R01NL10219=	B110	0,463	0,689	8,80
R01FR0000570731=	B19	0,648	0,567	9,82
R01ES00001159=	B16	0,519	0,749	10,67
R01BE262=	B13	0,604	0,696	11,49
R01FR0000570780=	B18	0,613	0,533	11,50
R01ES00001166=	B17	0,544	0,759	11,60
R01BE282=	B14	0,506	0,779	13,75
R01DE113446=	B11	0,461	0,818	14,98
R01DE113449=	B12	0,497	0,405	15,24
R01FR0000570921=	C14	0,414	0,788	18,33
R01FR0000571044=	C17	0,223	0,522	20,83
R01NL10207=	C18	0,321	0,858	21,56
R01FR0000571085=	C15	0,298	0,736	21,83
R01IT36665=	C19	0,274	0,894	22,35
R01DE113492=	C11	0,329	0,867	22,53
R01FR0000571150=	C16	0,344	0,752	24,34
R01IT108656=	C110	0,248	0,908	25,36
R01DE113504=	C12	0,278	0,872	26,03
R01AT0000383864=	C13	0,299	0,876	26,06
R01IT117461=	C111	0,231	0,877	26,36

Tabla 2.6b

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02AT0000383401=	A26	0,721	0,330	3,62
R02AT0000383476=	A27	0,606	0,373	3,92
R02AT0000383518=	A28	0,771	0,480	4,04
R02AT0000383864=	C23	0,411	0,867	25,06
R02BE257=	A211	0,801	0,503	5,26
R02BE262=	B23	0,696	0,636	10,49
R02BE268=	A29	0,775	0,500	6,08
R02BE282=	B24	0,544	0,786	12,75
R02BE283=	A210	0,824	0,401	3,88
R02BE286=	A212	0,795	0,494	4,75
R02BE288=	A213	0,761	0,564	5,75
R02DE113446=	B21	0,513	0,790	13,98
R02DE113449=	B22	0,498	0,689	14,24
R02DE113492=	C21	0,455	0,848	21,53
R02DE113499=	A23	0,816	0,407	3,52
R02DE113500=	A21	0,778	0,413	3,64
R02DE113501=	A22	0,792	0,425	3,82
R02DE113502=	A24	0,764	0,449	4,52
R02DE113503=	A25	0,771	0,496	5,01
R02DE113504=	C22	0,463	0,848	25,03
R02ES00001147=	B25	0,708	0,624	6,67
R02ES00001154=	A214	0,762	0,457	3,59
R02ES00001157=	A215	0,766	0,444	3,84
R02ES00001159=	B26	0,614	0,679	9,67
R02ES00001162=	A216	0,798	0,422	4,75
R02ES00001165=	A217	0,755	0,534	5,59
R02ES00001166=	B27	0,631	0,719	10,60
R02FR0000570491=	A221	0,665	0,403	3,82
R02FR0000570509=	A222	0,684	0,442	3,82
R02FR0000570533=	A219	0,708	0,442	4,32
R02FR0000570574=	A220	0,774	0,439	4,82
R02FR0000570590=	A223	0,675	0,485	5,32
R02FR0000570665=	A218	0,630	0,376	6,33
R02FR0000570731=	B29	0,683	0,630	8,82
R02FR0000570780=	B28	0,619	0,568	10,50
R02FR0000570921=	C24	0,501	0,819	17,33
R02FR0000571044=	C27	0,417	0,817	19,83
R02FR0000571085=	C25	0,469	0,751	20,83
R02FR0000571150=	C26	0,423	0,774	23,34
R02IT108655=	A232	0,752	0,599	4,59
R02IT108656=	C210	0,432	0,860	24,36
R02IT113209=	A234	0,758	0,605	5,01
R02IT117000=	A235	0,732	0,622	5,34
R02IT117461=	C211	0,416	0,877	25,36
R02IT36665=	C29	0,402	0,815	21,35
R02IT36749=	A230	0,781	0,550	3,59
R02IT36768=	A231	0,765	0,583	4,01
R02IT36781=	A233	0,769	0,571	4,34
R02NL10195=	A225	0,579	0,253	3,92
R02NL10199=	A226	0,514	0,290	4,55
R02NL10202=	A227	0,706	0,328	4,63
R02NL10205=	A228	0,729	0,359	5,21
R02NL10207=	C28	0,426	0,848	20,56
R02NL10219=	B210	0,586	0,544	7,80
R02NL10222=	A224	0,738	0,404	3,55
R02NL10226=	A229	0,758	0,426	4,63

Tabla 2.7a

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02DE113499=	A23	0,816	0,407	3,52
R02NL10222=	A224	0,738	0,404	3,55
R02ES00001154=	A214	0,762	0,457	3,59
R02IT36749=	A230	0,781	0,550	3,59
R02AT0000383401=	A26	0,721	0,330	3,62
R02DE113500=	A21	0,778	0,413	3,64
02FR0000570509=	A222	0,684	0,442	3,82
R02FR0000570491=	A221	0,665	0,403	3,82
R02DE113501=	A22	0,792	0,425	3,82
R02ES00001157=	A215	0,766	0,444	3,84
R02BE283=	A210	0,824	0,401	3,88
R02AT0000383476=	A27	0,606	0,373	3,92
R02NL10195=	A225	0,579	0,253	3,92
R02IT36768=	A231	0,765	0,583	4,01
R02AT0000383518=	A28	0,771	0,480	4,04
R02FR0000570533=	A219	0,708	0,442	4,32
R02IT36781=	A233	0,769	0,571	4,34
R02DE113502=	A24	0,764	0,449	4,52
R02NL10199=	A226	0,514	0,290	4,55
R02IT108655=	A232	0,752	0,599	4,59
R02NL10226=	A229	0,758	0,426	4,63
R02NL10202=	A227	0,706	0,328	4,63
R02BE286=	A212	0,795	0,494	4,75
R02ES00001162=	A216	0,798	0,422	4,75
R02FR0000570574=	A220	0,774	0,439	4,82
R02IT113209=	A234	0,758	0,605	5,01
R02DE113503=	A25	0,771	0,496	5,01
R02NL10205=	A228	0,729	0,359	5,21
R02BE257=	A211	0,801	0,503	5,26
R02FR0000570590=	A223	0,675	0,485	5,32
R02IT117000=	A235	0,732	0,622	5,34
R02ES00001165=	A217	0,755	0,534	5,59
R02BE288=	A213	0,761	0,564	5,75
R02BE268=	A29	0,775	0,500	6,08
R02FR0000570665=	A218	0,630	0,376	6,33
R02ES00001147=	B25	0,708	0,624	6,67
R02NL10219=	B210	0,586	0,544	7,80
R02FR0000570731=	B29	0,683	0,630	8,82
R02ES00001159=	B26	0,614	0,679	9,67
R02BE262=	B23	0,696	0,636	10,49
R02FR0000570780=	B28	0,619	0,568	10,50
R02ES00001166=	B27	0,631	0,719	10,60
R02BE282=	B24	0,544	0,786	12,75
R02DE113446=	B21	0,513	0,790	13,98
R02DE113449=	B22	0,498	0,689	14,24
R02FR0000570921=	C24	0,501	0,819	17,33
R02FR0000571044=	C27	0,417	0,817	19,83
R02NL10207=	C28	0,426	0,848	20,56
R02FR0000571085=	C25	0,469	0,751	20,83
R02IT36665=	C29	0,402	0,815	21,35
R02DE113492=	C21	0,455	0,848	21,53
R02FR0000571150=	C26	0,423	0,774	23,34
R02IT108656=	C210	0,432	0,860	24,36
R02DE113504=	C22	0,463	0,848	25,03
R02AT0000383864=	C23	0,411	0,867	25,06
R02IT117461=	C211	0,416	0,877	25,36

Tabla 2.7b

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.
- (2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.



## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emissiones (1)	Emissiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2003
R03AT0000383401=	A36	0,828	0,365	2,62
R03AT0000383476=	A37	0,794	0,355	2,92
R03AT0000383518=	A38	0,832	0,440	3,04
R03AT0000383864=	C33	0,406	0,882	24,06
R03BE257=	A311	0,805	0,536	4,26
R03BE262=	B33	0,626	0,712	9,49
R03BE268=	A39	0,779	0,542	5,08
R03BE282=	B34	0,598	0,745	11,75
R03BE283=	A310	0,836	0,446	2,88
R03BE286=	A312	0,825	0,491	3,75
R03BE288=	A313	0,796	0,543	4,75
R03DE113446=	B31	0,564	0,787	12,98
R03DE113449=	B32	0,382	0,664	13,24
R03DE113492=	C31	0,417	0,865	20,53
R03DE113499=	A33	0,742	0,309	2,52
R03DE113500=	A31	0,786	0,366	2,64
R03DE113501=	A32	0,606	0,326	2,82
R03DE113502=	A34	0,789	0,420	3,52
R03DE113503=	A35	0,775	0,471	4,01
R03DE113504=	C32	0,406	0,877	24,03
R03ES00001147=	B35	0,745	0,557	5,67
R03ES00001154=	A314	0,836	0,350	2,59
R03ES00001157=	A315	0,805	0,378	2,84
R03ES00001159=	B36	0,674	0,641	8,67
R03ES00001162=	A316	0,805	0,458	3,75
R03ES00001165=	A317	0,799	0,477	4,59
R03ES00001166=	B37	0,655	0,658	9,60
R03FR0000570491=	A321	0,842	0,416	2,82
R03FR0000570509=	A322	0,781	0,424	2,82
R03FR0000570533=	A319	0,800	0,403	3,32
R03FR0000570574=	A320	0,734	0,467	3,82
R03FR0000570590=	A323	0,774	0,506	4,32
R03FR0000570665=	A318	0,740	0,560	5,33
R03FR0000570731=	B39	0,701	0,588	7,82
R03FR0000570780=	B38	0,628	0,679	9,50
R03FR0000570921=	C34	0,573	0,769	16,33
R03FR0000571044=	C37	0,481	0,796	18,83
R03FR0000571085=	C35	0,431	0,845	19,83
R03FR0000571150=	C36	0,419	0,856	22,34
R03IT108655=	A332	0,820	0,508	3,59
R03IT108656=	C310	0,380	0,883	23,36
R03IT113209=	A334	0,795	0,547	4,01
R03IT117000=	A335	0,786	0,564	4,34
R03IT117461=	C311	0,398	0,872	24,36
R03IT36665=	C39	0,434	0,870	20,35
R03IT36749=	A330	0,811	0,452	2,59
R03IT36768=	A331	0,846	0,467	3,01
R03IT36781=	A333	0,839	0,479	3,34
R03NL10195=	A325	0,796	0,408	2,92
R03NL10199=	A326	0,678	0,345	3,55
R03NL10202=	A327	0,776	0,436	3,63
R03NL10205=	A328	0,677	0,453	4,21
R03NL10207=	C38	0,405	0,870	19,56
R03NL10219=	B310	0,662	0,581	6,80
R03NL10222=	A324	0,812	0,425	2,55
R03NL10226=	A329	0,745	0,470	3,63

Tabla 2.8a

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.
- (2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2003
R03DE113499=	A33	0,742	0,309	2,521
R03NL10222=	A324	0,812	0,425	2,548
R03ES00001154=	A314	0,836	0,350	2,592
R03IT36749=	A330	0,811	0,452	2,595
R03AT0000383401=	A36	0,828	0,365	2,616
R03DE113500=	A31	0,786	0,366	2,636
R03FR0000570509=	A322	0,781	0,424	2,822
R03FR0000570491=	A321	0,842	0,416	2,822
R03DE113501=	A32	0,606	0,326	2,825
R03ES00001157=	A315	0,805	0,378	2,836
R03BE283=	A310	0,836	0,446	2,877
R03AT0000383476=	A37	0,794	0,355	2,921
R03NL10195=	A325	0,796	0,408	2,923
R03IT36768=	A331	0,846	0,467	3,005
R03AT0000383518=	A38	0,832	0,440	3,044
R03FR0000570533=	A319	0,800	0,403	3,323
R03IT36781=	A333	0,839	0,479	3,342
R03DE113502=	A34	0,789	0,420	3,518
R03NL10199=	A326	0,678	0,345	3,548
R03IT108655=	A332	0,820	0,508	3,595
R03NL10226=	A329	0,745	0,470	3,633
R03NL10202=	A327	0,776	0,436	3,633
R03BE286=	A312	0,825	0,491	3,745
R03ES00001162=	A316	0,805	0,458	3,753
R03FR0000570574=	A320	0,734	0,467	3,822
R03IT113209=	A334	0,795	0,547	4,005
R03DE113503=	A35	0,775	0,471	4,014
R03NL10205=	A328	0,677	0,453	4,214
R03BE257=	A311	0,805	0,536	4,258
R03FR0000570590=	A323	0,774	0,506	4,323
R03IT117000=	A335	0,786	0,564	4,342
R03ES00001165=	A317	0,799	0,477	4,592
R03BE288=	A313	0,796	0,543	4,748
R03BE268=	A39	0,779	0,542	5,085
R03FR0000570665=	A318	0,740	0,560	5,326
R03ES00001147=	B35	0,745	0,557	5,671
R03NL10219=	B310	0,662	0,581	6,797
R03FR0000570731=	B39	0,701	0,588	7,825
R03ES00001159=	B36	0,674	0,641	8,671
R03BE262=	B33	0,626	0,712	9,493
R03FR0000570780=	B38	0,628	0,679	9,499
R03ES00001166=	B37	0,655	0,658	9,597
R03BE282=	B34	0,598	0,745	11,751
R03DE113446=	B31	0,564	0,787	12,984
R03DE113449=	B32	0,382	0,664	13,236
R03FR0000570921=	C34	0,573	0,769	16,332
R03FR0000571044=	C37	0,481	0,796	18,833
R03NL10207=	C38	0,405	0,870	19,559
R03FR0000571085=	C35	0,431	0,845	19,833
R03IT36665=	C39	0,434	0,870	20,353
R03DE113492=	C31	0,417	0,865	20,529
R03FR0000571150=	C36	0,419	0,856	22,337
R03IT108656=	C310	0,380	0,883	23,356
R03DE113504=	C32	0,406	0,877	24,027
R03AT0000383864=	C33	0,406	0,882	24,058
R03IT117461=	C311	0,398	0,872	24,356

Tabla 2.8b

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

*Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04AT0000383401=	A46	0,853	0,414	1,61
R04AT0000383476=	A47	0,836	0,461	1,92
R04AT0000383518=	A48	0,851	0,500	2,04
R04AT0000383864=	C43	0,434	0,874	23,05
R04BE257=	A411	0,794	0,584	3,25
R04BE262=	B43	0,636	0,759	8,49
R04BE268=	A49	0,762	0,625	4,08
R04BE282=	B44	0,587	0,795	10,75
R04BE283=	A410	0,850	0,494	1,87
R04BE286=	A412	0,819	0,553	2,74
R04BE288=	A413	0,778	0,607	3,75
R04DE113446=	B41	0,560	0,801	11,98
R04DE113449=	B42	0,411	0,717	12,23
R04DE113492=	C41	0,454	0,855	19,53
R04DE113499=	A43	0,833	0,389	1,52
R04DE113500=	A41	0,861	0,450	1,63
R04DE113501=	A42	0,859	0,463	1,82
R04DE113502=	A44	0,815	0,531	2,52
R04DE113503=	A45	0,800	0,548	3,01
R04DE113504=	C42	0,407	0,876	23,02
R04ES00001147=	B45	0,733	0,601	4,67
R04ES00001154=	A414	0,859	0,382	1,59
R04ES00001157=	A415	0,836	0,417	1,83
R04ES00001159=	B46	0,652	0,695	7,67
R04ES00001162=	A416	0,814	0,515	2,75
R04ES00001165=	A417	0,776	0,556	3,59
R04ES00001166=	B47	0,625	0,723	8,59
R04FR0000570491=	A421	0,864	0,474	1,82
R04FR0000570509=	A422	0,670	0,382	1,82
R04FR0000570533=	A419	0,834	0,527	2,32
R04FR0000570574=	A420	0,816	0,554	2,82
R04FR0000570590=	A423	0,796	0,583	3,32
R04FR0000570665=	A418	0,755	0,634	4,32
R04FR0000570731=	B49	0,672	0,721	6,82
R04FR0000570780=	B48	0,624	0,759	8,50
R04FR0000570921=	C44	0,531	0,830	15,33
R04FR0000571044=	C47	0,428	0,845	17,83
R04FR0000571085=	C45	0,457	0,871	18,83
R04FR0000571150=	C46	0,442	0,882	21,33
R04IT108655=	A432	0,840	0,523	2,59
R04IT108656=	C410	0,430	0,878	22,35
R04IT113209=	A434	0,822	0,551	3,00
R04IT117000=	A435	0,805	0,568	3,34
R04IT117461=	C411	0,422	0,881	23,35
R04IT36665=	C49	0,460	0,868	19,35
R04IT36749=	A430	0,875	0,422	1,59
R04IT36768=	A431	0,862	0,477	2,00
R04IT36781=	A433	0,846	0,508	2,34
R04NL10195=	A425	0,772	0,364	1,92
R04NL10199=	A426	0,771	0,460	2,55
R04NL10202=	A427	0,801	0,451	2,63
R04NL10205=	A428	0,732	0,442	3,21
R04NL10207=	C48	0,462	0,802	18,56
R04NL10219=	B410	0,639	0,625	5,79
R04NL10222=	A424	0,866	0,429	1,55
R04NL10226=	A429	0,825	0,539	2,63

Tabla 2.9a

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.  
(2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Emisiones (2)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04DE113499=	A43	0,833	0,389	1,52
R04NL10222=	A424	0,866	0,429	1,55
R04ES00001154=	A414	0,859	0,382	1,59
R04IT36749=	A430	0,875	0,422	1,59
R04AT0000383401=	A46	0,853	0,414	1,61
R04DE113500=	A41	0,861	0,450	1,63
R04FR0000570509=	A422	0,670	0,382	1,82
R04FR0000570491=	A421	0,864	0,474	1,82
R04DE113501=	A42	0,859	0,463	1,82
R04ES00001157=	A415	0,836	0,417	1,83
R04BE283=	A410	0,850	0,494	1,87
R04AT0000383476=	A47	0,836	0,461	1,92
R04NL10195=	A425	0,772	0,364	1,92
R04IT36768=	A431	0,862	0,477	2,00
R04AT0000383518=	A48	0,851	0,500	2,04
R04FR0000570533=	A419	0,834	0,527	2,32
R04IT36781=	A433	0,846	0,508	2,34
R04DE113502=	A44	0,815	0,531	2,52
R04NL10199=	A426	0,771	0,460	2,55
R04IT108655=	A432	0,840	0,523	2,59
R04NL10226=	A429	0,825	0,539	2,63
R04NL10202=	A427	0,801	0,451	2,63
R04BE286=	A412	0,819	0,553	2,74
R04ES00001162=	A416	0,814	0,515	2,75
R04FR0000570574=	A420	0,816	0,554	2,82
R04IT113209=	A434	0,822	0,551	3,00
R04DE113503=	A45	0,800	0,548	3,01
R04NL10205=	A428	0,732	0,442	3,21
R04BE257=	A411	0,794	0,584	3,25
R04FR0000570590=	A423	0,796	0,583	3,32
R04IT117000=	A435	0,805	0,568	3,34
R04ES00001165=	A417	0,776	0,556	3,59
R04BE288=	A413	0,778	0,607	3,75
R04BE268=	A49	0,762	0,625	4,08
R04FR0000570665=	A418	0,755	0,634	4,32
R04ES00001147=	B45	0,733	0,601	4,67
R04NL10219=	B410	0,639	0,625	5,79
R04FR0000570731=	B49	0,672	0,721	6,82
R04ES00001159=	B46	0,652	0,695	7,67
R04BE262=	B43	0,636	0,759	8,49
R04FR0000570780=	B48	0,624	0,759	8,50
R04ES00001166=	B47	0,625	0,723	8,59
R04BE282=	B44	0,587	0,795	10,75
R04DE113446=	B41	0,560	0,801	11,98
R04DE113449=	B42	0,411	0,717	12,23
R04FR0000570921=	C44	0,531	0,830	15,33
R04FR0000571044=	C47	0,428	0,845	17,83
R04NL10207=	C48	0,462	0,802	18,56
R04FR0000571085=	C45	0,457	0,871	18,83
R04IT36665=	C49	0,460	0,868	19,35
R04DE113492=	C41	0,454	0,855	19,53
R04FR0000571150=	C46	0,442	0,882	21,33
R04IT108656=	C410	0,430	0,878	22,35
R04DE113504=	C42	0,407	0,876	23,02
R04AT0000383864=	C43	0,434	0,874	23,05
R04IT117461=	C411	0,422	0,881	23,35

Tabla 2.9b

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

- (1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.
- (2) Nombre de las emisiones distinguiendo entre países.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1997
R97AT0000383401=	0,862	0,119	8,62
R97AT0000383476=	0,878	0,120	8,92
R97AT0000383518=	0,871	0,116	9,05
R97BE268=	0,844	0,384	11,09
R97BE283=	0,817	0,381	8,88
R97DE113446=	0,861	0,313	18,99
R97DE113492=	0,851	0,304	26,53
R97DE113500=	0,888	0,251	8,64
R97DE113501=	0,884	0,263	8,83
R97ES00001147=	0,296	0,838	11,67
R97ES00001154=	0,305	0,833	8,59
R97ES00001157=	0,356	0,768	8,84
R97FR0000570533=	0,757	0,523	9,33
R97FR0000570665=	0,762	0,496	11,33
R97FR0000570780=	0,703	0,482	15,50
R97FR0000570921=	0,697	0,576	22,33
R97FR0000571085=	0,701	0,560	25,84
R97FR0000571150=	0,652	0,491	28,34
R97IT36665=	0,172	0,861	26,36
R97IT36749=	0,211	0,879	8,60
R97IT36768=	0,181	0,887	9,01
R97NL10207=	0,685	0,531	25,56
R97NL10222=	0,715	0,523	8,55

Tabla 2.13a

Resultado del ACP para el año 1997 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1997
R97NL10222=	0,715	0,523	8,55
R97ES00001154=	0,305	0,833	8,59
R97IT36749=	0,211	0,879	8,60
R97AT0000383401=	0,862	0,119	8,62
R97DE113500=	0,888	0,251	8,64
R97DE113501=	0,884	0,263	8,83
R97ES00001157=	0,356	0,768	8,84
R97BE283=	0,817	0,381	8,88
R97AT0000383476=	0,878	0,120	8,92
R97IT36768=	0,181	0,887	9,01
R97AT0000383518=	0,871	0,116	9,05
R97FR0000570533=	0,757	0,523	9,33
R97BE268=	0,844	0,384	11,09
R97FR0000570665=	0,762	0,496	11,33
R97ES00001147=	0,296	0,838	11,67
R97FR0000570780=	0,703	0,482	15,50
R97DE113446=	0,861	0,313	18,99
R97FR0000570921=	0,697	0,576	22,33
R97NL10207=	0,685	0,531	25,56
R97FR0000571085=	0,701	0,560	25,84
R97IT36665=	0,172	0,861	26,36
R97DE113492=	0,851	0,304	26,53
R97FR0000571150=	0,652	0,491	28,34

Tabla 2.13b

Resultado del ACP para el año 1997 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1998
R98AT0000383401=	0,322	0,854	7,62
R98AT0000383476=	0,360	0,848	7,92
R98AT0000383518=	0,360	0,865	8,05
R98BE268=	0,446	0,752	10,09
R98BE283=	0,434	0,745	7,88
R98DE113446=	0,626	0,640	17,99
R98DE113492=	0,616	0,644	25,53
R98DE113500=	0,482	0,785	7,64
R98DE113501=	0,503	0,779	7,83
R98ES00001147=	0,877	0,364	10,67
R98ES00001154=	0,840	0,354	7,59
R98ES00001157=	0,848	0,415	7,84
R98FR0000570533=	0,619	0,668	8,33
R98FR0000570665=	0,596	0,708	10,33
R98FR0000570780=	0,662	0,641	14,50
R98FR0000570921=	0,767	0,551	21,33
R98FR0000571085=	0,745	0,551	24,84
R98FR0000571150=	0,767	0,536	27,34
R98IT36665=	0,827	0,371	25,36
R98IT36749=	0,777	0,474	7,60
R98IT36768=	0,821	0,376	8,01
R98NL10207=	0,805	0,489	24,56
R98NL10222=	0,719	0,574	7,55

Tabla 2.14a

Resultado del ACP para el año 1998 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1998
R98NL10222=	0,719	0,574	7,55
R98ES00001154=	0,840	0,354	7,59
R98IT36749=	0,777	0,474	7,60
R98AT0000383401=	0,322	0,854	7,62
R98DE113500=	0,482	0,785	7,64
R98DE113501=	0,503	0,779	7,83
R98ES00001157=	0,848	0,415	7,84
R98BE283=	0,434	0,745	7,88
R98AT0000383476=	0,360	0,848	7,92
R98IT36768=	0,821	0,376	8,01
R98AT0000383518=	0,360	0,865	8,05
R98FR0000570533=	0,619	0,668	8,33
R98BE268=	0,446	0,752	10,09
R98FR0000570665=	0,596	0,708	10,33
R98ES00001147=	0,877	0,364	10,67
R98FR0000570780=	0,662	0,641	14,50
R98DE113446=	0,626	0,640	17,99
R98FR0000570921=	0,767	0,551	21,33
R98NL10207=	0,805	0,489	24,56
R98FR0000571085=	0,745	0,551	24,84
R98IT36665=	0,827	0,371	25,36
R98DE113492=	0,616	0,644	25,53
R98FR0000571150=	0,767	0,536	27,34

Tabla 2.14b

Resultado del ACP para el año 1998 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99AT0000383401=	0,364	0,878	6,62
R99AT0000383476=	0,309	0,871	6,92
R99AT0000383518=	0,238	0,890	7,05
R99BE268=	0,432	0,730	9,09
R99BE283=	0,412	0,777	6,88
R99DE113446=	0,858	0,321	16,99
R99DE113492=	0,877	0,280	24,53
R99DE113500=	0,614	0,567	6,64
R99DE113501=	0,625	0,572	6,83
R99ES00001147=	0,730	0,310	9,67
R99ES00001154=	0,781	0,436	6,59
R99ES00001157=	0,774	0,428	6,84
R99FR0000570533=	0,487	0,772	7,33
R99FR0000570665=	0,523	0,689	9,33
R99FR0000570780=	0,644	0,625	13,50
R99FR0000570921=	0,661	0,602	20,33
R99FR0000571085=	0,708	0,572	23,84
R99FR0000571150=	0,647	0,587	26,34
R99IT36665=	0,823	0,347	24,36
R99IT36749=	0,794	0,367	6,60
R99IT36768=	0,765	0,411	7,01
R99NL10207=	0,853	0,377	23,56
R99NL10222=	0,706	0,559	6,55

Tabla 2.15a

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99NL10222=	0,706	0,559	6,55
R99ES00001154=	0,781	0,436	6,59
R99IT36749=	0,794	0,367	6,60
R99AT0000383401=	0,364	0,878	6,62
R99DE113500=	0,614	0,567	6,64
R99DE113501=	0,625	0,572	6,83
R99ES00001157=	0,774	0,428	6,84
R99BE283=	0,412	0,777	6,88
R99AT0000383476=	0,309	0,871	6,92
R99IT36768=	0,765	0,411	7,01
R99AT0000383518=	0,238	0,890	7,05
R99FR0000570533=	0,487	0,772	7,33
R99BE268=	0,432	0,730	9,09
R99FR0000570665=	0,523	0,689	9,33
R99ES00001147=	0,730	0,310	9,67
R99FR0000570780=	0,644	0,625	13,50
R99DE113446=	0,858	0,321	16,99
R99FR0000570921=	0,661	0,602	20,33
R99NL10207=	0,853	0,377	23,56
R99FR0000571085=	0,708	0,572	23,84
R99IT36665=	0,823	0,347	24,36
R99DE113492=	0,877	0,280	24,53
R99FR0000571150=	0,647	0,587	26,34

Tabla 2.15b

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00AT0000383401=	0,718	0,320	5,62
R00AT0000383476=	0,807	0,348	5,92
R00AT0000383518=	0,842	0,309	6,05
R00BE268=	0,809	0,442	8,09
R00BE283=	0,886	0,289	5,88
R00DE113446=	0,520	0,779	15,99
R00DE113492=	0,328	0,886	23,53
R00DE113500=	0,845	0,330	5,64
R00DE113501=	0,815	0,392	5,83
R00ES00001147=	0,686	0,597	8,67
R00ES00001154=	0,813	0,382	5,59
R00ES00001157=	0,767	0,434	5,84
R00FR0000570533=	0,682	0,359	6,33
R00FR0000570665=	0,668	0,515	8,33
R00FR0000570780=	0,645	0,669	12,50
R00FR0000570921=	0,383	0,870	19,33
R00FR0000571085=	0,332	0,886	22,84
R00FR0000571150=	0,321	0,830	25,34
R00IT36665=	0,338	0,787	23,36
R00IT36749=	0,706	0,214	5,60
R00IT36768=	0,648	0,427	6,01
R00NL10207=	0,369	0,872	22,56
R00NL10222=	0,837	0,409	5,55

Tabla 2.16a

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00NL10222=	0,837	0,409	5,55
R00ES00001154=	0,813	0,382	5,59
R00IT36749=	0,706	0,214	5,60
R00AT0000383401=	0,718	0,320	5,62
R00DE113500=	0,845	0,330	5,64
R00DE113501=	0,815	0,392	5,83
R00ES00001157=	0,767	0,434	5,84
R00BE283=	0,886	0,289	5,88
R00AT0000383476=	0,807	0,348	5,92
R00IT36768=	0,648	0,427	6,01
R00AT0000383518=	0,842	0,309	6,05
R00FR0000570533=	0,682	0,359	6,33
R00BE268=	0,809	0,442	8,09
R00FR0000570665=	0,668	0,515	8,33
R00ES00001147=	0,686	0,597	8,67
R00FR0000570780=	0,645	0,669	12,50
R00DE113446=	0,520	0,779	15,99
R00FR0000570921=	0,383	0,870	19,33
R00NL10207=	0,369	0,872	22,56
R00FR0000571085=	0,332	0,886	22,84
R00IT36665=	0,338	0,787	23,36
R00DE113492=	0,328	0,886	23,53
R00FR0000571150=	0,321	0,830	25,34

Tabla 2.16b

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.



## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01AT0000383401=	0,767	0,281	4,62
R01AT0000383476=	0,736	0,225	4,92
R01AT0000383518=	0,865	0,296	5,05
R01BE268=	0,736	0,559	7,09
R01BE283=	0,823	0,284	4,88
R01DE113446=	0,452	0,809	14,99
R01DE113492=	0,322	0,850	22,53
R01DE113500=	0,863	0,215	4,64
R01DE113501=	0,839	0,261	4,83
R01ES00001147=	0,597	0,657	7,67
R01ES00001154=	0,809	0,424	4,59
R01ES00001157=	0,816	0,436	4,84
R01FR0000570533=	0,761	0,462	5,33
R01FR0000570665=	0,689	0,495	7,33
R01FR0000570780=	0,591	0,582	11,50
R01FR0000570921=	0,375	0,838	18,33
R01FR0000571085=	0,247	0,812	21,84
R01FR0000571150=	0,293	0,826	24,34
R01IT36665=	0,265	0,873	22,36
R01IT36749=	0,756	0,520	4,60
R01IT36768=	0,743	0,544	5,01
R01NL10207=	0,313	0,852	21,56
R01NL10222=	0,820	0,321	4,55

Tabla 2.17a

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01NL10222=	0,820	0,321	4,55
R01ES00001154=	0,809	0,424	4,59
R01IT36749=	0,756	0,520	4,60
R01AT0000383401=	0,767	0,281	4,62
R01DE113500=	0,863	0,215	4,64
R01DE113501=	0,839	0,261	4,83
R01ES00001157=	0,816	0,436	4,84
R01BE283=	0,823	0,284	4,88
R01AT0000383476=	0,736	0,225	4,92
R01IT36768=	0,743	0,544	5,01
R01AT0000383518=	0,865	0,296	5,05
R01FR0000570533=	0,761	0,462	5,33
R01BE268=	0,736	0,559	7,09
R01FR0000570665=	0,689	0,495	7,33
R01ES00001147=	0,597	0,657	7,67
R01FR0000570780=	0,591	0,582	11,50
R01DE113446=	0,452	0,809	14,99
R01FR0000570921=	0,375	0,838	18,33
R01NL10207=	0,313	0,852	21,56
R01FR0000571085=	0,247	0,812	21,84
R01IT36665=	0,265	0,873	22,36
R01DE113492=	0,322	0,850	22,53
R01FR0000571150=	0,293	0,826	24,34

Tabla 2.17b

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02AT0000383401=	0,765	0,291	3,62
R02AT0000383476=	0,611	0,373	3,92
R02AT0000383518=	0,768	0,474	4,05
R02BE268=	0,772	0,509	6,09
R02BE283=	0,835	0,400	3,88
R02DE113446=	0,509	0,787	13,99
R02DE113492=	0,462	0,838	21,53
R02DE113500=	0,791	0,406	3,64
R02DE113501=	0,815	0,415	3,83
R02ES00001147=	0,698	0,629	6,67
R02ES00001154=	0,763	0,462	3,59
R02ES00001157=	0,784	0,436	3,84
R02FR0000570533=	0,720	0,441	4,33
R02FR0000570665=	0,623	0,391	6,33
R02FR0000570780=	0,593	0,607	10,50
R02FR0000570921=	0,500	0,820	17,33
R02FR0000571085=	0,456	0,771	20,84
R02FR0000571150=	0,395	0,813	23,34
R02IT36665=	0,386	0,831	21,36
R02IT36749=	0,771	0,556	3,60
R02IT36768=	0,754	0,589	4,01
R02NL10207=	0,422	0,845	20,56
R02NL10222=	0,718	0,440	3,55

Tabla 2.18a

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02NL10222=	0,718	0,440	3,55
R02ES00001154=	0,763	0,462	3,59
R02IT36749=	0,771	0,556	3,60
R02AT0000383401=	0,765	0,291	3,62
R02DE113500=	0,791	0,406	3,64
R02DE113501=	0,815	0,415	3,83
R02ES00001157=	0,784	0,436	3,84
R02BE283=	0,835	0,400	3,88
R02AT0000383476=	0,611	0,373	3,92
R02IT36768=	0,754	0,589	4,01
R02AT0000383518=	0,768	0,474	4,05
R02FR0000570533=	0,720	0,441	4,33
R02BE268=	0,772	0,509	6,09
R02FR0000570665=	0,623	0,391	6,33
R02ES00001147=	0,698	0,629	6,67
R02FR0000570780=	0,593	0,607	10,50
R02DE113446=	0,509	0,787	13,99
R02FR0000570921=	0,500	0,820	17,33
R02NL10207=	0,422	0,845	20,56
R02FR0000571085=	0,456	0,771	20,84
R02IT36665=	0,386	0,831	21,36
R02DE113492=	0,462	0,838	21,53
R02FR0000571150=	0,395	0,813	23,34

Tabla 2.18b

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2003
R03AT0000383401=	0,818	0,367	2,62
R03AT0000383476=	0,783	0,345	2,92
R03AT0000383518=	0,831	0,455	3,05
R03BE268=	0,738	0,576	5,09
R03BE283=	0,832	0,462	2,88
R03DE113446=	0,552	0,794	12,99
R03DE113492=	0,406	0,870	20,53
R03DE113500=	0,791	0,376	2,64
R03DE113501=	0,594	0,348	2,83
R03ES00001147=	0,722	0,579	5,67
R03ES00001154=	0,847	0,359	2,59
R03ES00001157=	0,764	0,400	2,84
R03FR0000570533=	0,817	0,410	3,33
R03FR0000570665=	0,727	0,579	5,33
R03FR0000570780=	0,594	0,707	9,50
R03FR0000570921=	0,530	0,802	16,33
R03FR0000571085=	0,425	0,853	19,84
R03FR0000571150=	0,394	0,873	22,34
R03IT36665=	0,411	0,885	20,36
R03IT36749=	0,827	0,452	2,60
R03IT36768=	0,811	0,500	3,01
R03NL10207=	0,387	0,881	19,56
R03NL10222=	0,826	0,430	2,55

Tabla 2.19a

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2003
R03NL10222=	0,826	0,430	2,55
R03ES00001154=	0,847	0,359	2,59
R03IT36749=	0,827	0,452	2,60
R03AT0000383401=	0,818	0,367	2,62
R03DE113500=	0,791	0,376	2,64
R03DE113501=	0,594	0,348	2,83
R03ES00001157=	0,764	0,400	2,84
R03BE283=	0,832	0,462	2,88
R03AT0000383476=	0,783	0,345	2,92
R03IT36768=	0,811	0,500	3,01
R03AT0000383518=	0,831	0,455	3,05
R03FR0000570533=	0,817	0,410	3,33
R03BE268=	0,738	0,576	5,09
R03FR0000570665=	0,727	0,579	5,33
R03ES00001147=	0,722	0,579	5,67
R03FR0000570780=	0,594	0,707	9,50
R03DE113446=	0,552	0,794	12,99
R03FR0000570921=	0,530	0,802	16,33
R03NL10207=	0,387	0,881	19,56
R03FR0000571085=	0,425	0,853	19,84
R03IT36665=	0,411	0,885	20,36
R03DE113492=	0,406	0,870	20,53
R03FR0000571150=	0,394	0,873	22,34

Tabla 2.19b

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04AT0000383401=	0,861	0,421	1,62
R04AT0000383476=	0,834	0,475	1,92
R04AT0000383518=	0,842	0,517	2,05
R04BE268=	0,739	0,646	4,09
R04BE283=	0,838	0,514	1,88
R04DE113446=	0,534	0,821	11,99
R04DE113492=	0,436	0,864	19,53
R04DE113500=	0,851	0,470	1,64
R04DE113501=	0,849	0,481	1,83
R04ES00001147=	0,716	0,619	4,67
R04ES00001154=	0,865	0,392	1,59
R04ES00001157=	0,836	0,431	1,84
R04FR0000570533=	0,820	0,550	2,33
R04FR0000570665=	0,735	0,657	4,33
R04FR0000570780=	0,604	0,778	8,50
R04FR0000570921=	0,514	0,844	15,33
R04FR0000571085=	0,442	0,880	18,84
R04FR0000571150=	0,427	0,890	21,34
R04IT36665=	0,448	0,870	19,36
R04IT36749=	0,874	0,435	1,60
R04IT36768=	0,851	0,494	2,01
R04NL10207=	0,425	0,833	18,56
R04NL10222=	0,858	0,446	1,55

Tabla 2.20a

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04NL10222=	0,858	0,446	1,55
R04ES00001154=	0,865	0,392	1,59
R04IT36749=	0,874	0,435	1,60
R04AT0000383401=	0,861	0,421	1,62
R04DE113500=	0,851	0,470	1,64
R04DE113501=	0,849	0,481	1,83
R04ES00001157=	0,836	0,431	1,84
R04BE283=	0,838	0,514	1,88
R04AT0000383476=	0,834	0,475	1,92
R04IT36768=	0,851	0,494	2,01
R04AT0000383518=	0,842	0,517	2,05
R04FR0000570533=	0,820	0,550	2,33
R04BE268=	0,739	0,646	4,09
R04FR0000570665=	0,735	0,657	4,33
R04ES00001147=	0,716	0,619	4,67
R04FR0000570780=	0,604	0,778	8,50
R04DE113446=	0,534	0,821	11,99
R04FR0000570921=	0,514	0,844	15,33
R04NL10207=	0,425	0,833	18,56
R04FR0000571085=	0,442	0,880	18,84
R04IT36665=	0,448	0,870	19,36
R04DE113492=	0,436	0,864	19,53
R04FR0000571150=	0,427	0,890	21,34

Tabla 2.20b

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99AT0000383401=	0,344	0,865	6,62
R99AT0000383476=	0,331	0,805	6,92
R99AT0000383518=	0,270	0,804	7,05
R99AT0000383633=	0,280	0,774	7,56
R99AT0000383690=	0,216	0,667	7,79
R99AT0000383740=	0,327	0,704	8,05
R99AT0000383864=	0,429	0,707	28,06
R99AT0000384227=	0,345	0,845	8,55
R99BE257=	0,411	0,792	8,26
R99BE262=	0,448	0,800	13,5
R99BE268=	0,411	0,718	9,09
R99BE282=	0,462	0,783	15,75
R99BE283=	0,376	0,810	6,88
R99BE286=	0,372	0,814	7,75
R99BE288=	0,408	0,829	8,75
R99BE291=	0,539	0,700	28,76
R99DE113446=	0,796	0,396	16,99
R99DE113449=	0,217	0,737	17,24
R99DE113492=	0,823	0,358	24,53
R99DE113499=	0,555	0,662	6,52
R99DE113500=	0,547	0,641	6,64
R99DE113501=	0,575	0,630	6,83
R99DE113502=	0,595	0,658	7,52
R99DE113503=	0,575	0,642	8,02
R99DE113504=	0,785	0,399	28,03
R99DE113505=	0,583	0,654	8,52
R99DE113506=	0,825	0,359	28,53
R99DE113507=	0,609	0,631	9,02
R99DE113508=	0,808	0,365	29,03
R99DE113509=	0,584	0,657	9,02
R99ES00001147=	0,700	0,330	9,67
R99ES00001154=	0,780	0,458	6,59
R99ES00001157=	0,752	0,457	6,84
R99ES00001159=	0,840	0,414	12,67
R99ES00001162=	0,802	0,434	7,76
R99ES00001165=	0,806	0,460	8,59
R99ES00001166=	0,819	0,419	13,6
R99ES00001186=	0,868	0,358	29,61
R99ES00001206=	0,809	0,466	10,09
R99ES00001209=	0,839	0,412	15,09
R99FR0000570491=	0,404	0,744	6,82
R99FR0000570509=	0,603	0,649	6,82
R99FR0000570533=	0,455	0,787	7,33
R99FR0000570574=	0,497	0,740	7,82
R99FR0000570590=	0,488	0,715	8,33
R99FR0000570632=	0,549	0,708	8,83
R99FR0000570665=	0,477	0,711	9,33
R99FR0000570731=	0,521	0,705	11,83
R99FR0000570780=	0,582	0,681	13,5
R99FR0000570921=	0,619	0,633	20,33
R99FR0000571044=	0,822	0,381	22,84
R99FR0000571085=	0,654	0,617	23,84
R99FR0000571150=	0,615	0,613	26,34
R99FR0000571218=	0,631	0,595	29,84
R99FR0000571432=	0,413	0,726	9,83
R99IT108655=	0,749	0,445	7,6
R99IT108656=	0,829	0,406	27,36
R99IT113209=	0,866	0,378	8,01
R99IT117000=	0,850	0,378	8,35
R99IT117461=	0,880	0,340	28,36
R99IT122430=	0,877	0,390	8,84
R99IT127336=	0,874	0,390	9,84
R99IT127851=	0,851	0,354	30,36
R99IT36665=	0,817	0,374	24,36
R99IT36749=	0,806	0,360	6,6
R99IT36768=	0,758	0,418	7,01
R99IT36781=	0,776	0,413	7,35
R99NL10195=	0,768	0,488	6,93
R99NL10199=	0,753	0,491	7,55
R99NL10202=	0,738	0,482	7,64
R99NL10205=	0,752	0,546	8,22
R99NL10207=	0,841	0,417	23,56
R99NL10219=	0,706	0,534	10,8
R99NL10222=	0,715	0,570	6,55
R99NL10226=	0,734	0,546	7,64
R99NL10229=	0,737	0,557	9,05
R99NL10231=	0,799	0,464	28,56

Tabla 2.21a

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por orden alfabético de los países: Los factores agrupan por países

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 1999
R99DE11349=	0,555	0,662	6,52
R99NL10222=	0,715	0,570	6,55
R99ES00001154=	0,780	0,458	6,59
R99IT36749=	0,806	0,360	6,6
R99AT0000383401=	0,344	0,865	6,62
R99DE113500=	0,547	0,641	6,64
R99FR0000570509=	0,603	0,649	6,82
R99FR0000570491=	0,404	0,744	6,82
R99DE113501=	0,575	0,630	6,83
R99ES00001157=	0,752	0,457	6,84
R99BE283=	0,376	0,810	6,88
R99AT0000383476=	0,331	0,805	6,92
R99NL10195=	0,768	0,488	6,93
R99IT36768=	0,758	0,418	7,01
R99AT0000383518=	0,270	0,804	7,05
R99FR0000570533=	0,455	0,787	7,33
R99IT36781=	0,776	0,413	7,35
R99DE113502=	0,595	0,658	7,52
R99NL10199=	0,753	0,491	7,55
R99AT0000383633=	0,280	0,774	7,56
R99IT108655=	0,749	0,445	7,6
R99NL10202=	0,738	0,482	7,64
R99NL10226=	0,734	0,546	7,64
R99BE286=	0,372	0,814	7,75
R99ES00001162=	0,802	0,434	7,76
R99AT0000383690=	0,216	0,667	7,79
R99FR0000570574=	0,497	0,740	7,82
R99IT113209=	0,866	0,378	8,01
R99DE113503=	0,575	0,642	8,02
R99AT0000383740=	0,327	0,704	8,05
R99NL10205=	0,752	0,546	8,22
R99BE257=	0,411	0,792	8,26
R99FR0000570590=	0,488	0,715	8,33
R99IT117000=	0,850	0,378	8,35
R99DE113505=	0,583	0,654	8,52
R99AT0000384227=	0,345	0,845	8,55
R99ES00001165=	0,806	0,460	8,59
R99BE288=	0,408	0,829	8,75
R99FR0000570632=	0,549	0,708	8,83
R99IT122430=	0,877	0,390	8,84
R99DE113509=	0,584	0,657	9,02
R99DE113507=	0,609	0,631	9,02
R99NL10229=	0,737	0,557	9,05
R99BE268=	0,411	0,718	9,09
R99FR0000570665=	0,477	0,711	9,33
R99ES00001147=	0,700	0,330	9,67
R99FR0000571432=	0,413	0,726	9,83
R99IT127336=	0,874	0,390	9,84
R99ES00001206=	0,809	0,466	10,09
R99NL10219=	0,706	0,534	10,8
R99FR0000570731=	0,521	0,705	11,83
R99ES00001159=	0,840	0,414	12,67
R99FR0000570780=	0,582	0,681	13,5
R99BE262=	0,448	0,800	13,5
R99ES00001166=	0,819	0,419	13,6
R99ES00001209=	0,839	0,412	15,09
R99BE282=	0,462	0,783	15,75
R99DE113446=	0,796	0,396	16,99
R99DE113449=	0,217	0,737	17,24
R99FR0000570921=	0,619	0,633	20,33
R99FR0000571044=	0,822	0,381	22,84
R99NL10207=	0,841	0,417	23,56
R99FR0000571085=	0,654	0,617	23,84
R99IT36665=	0,817	0,374	24,36
R99DE113492=	0,823	0,358	24,53
R99FR0000571150=	0,615	0,613	26,34
R99IT108656=	0,829	0,406	27,36
R99DE113504=	0,785	0,399	28,03
R99AT0000383864=	0,429	0,707	28,06
R99IT117461=	0,880	0,340	28,36
R99DE113506=	0,825	0,359	28,53
R99NL10231=	0,799	0,464	28,56
R99BE291=	0,539	0,700	28,76
R99DE113508=	0,808	0,365	29,03
R99ES00001186=	0,868	0,358	29,61
R99FR0000571218=	0,631	0,595	29,84
R99IT127851=	0,851	0,354	30,36

Tabla 2.21b

Resultado del ACP para el año 1999 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00AT0000383401=	0,698	0,295	5,62
R00AT0000383476=	0,799	0,313	5,92
R00AT0000383518=	0,828	0,276	6,05
R00AT0000383633=	0,704	0,456	6,56
R00AT0000383690=	0,731	0,439	6,79
R00AT0000383740=	0,726	0,466	7,05
R00AT0000383864=	0,308	0,725	27,06
R00AT0000384227=	0,803	0,435	7,55
R00BE257=	0,851	0,336	7,26
R00BE262=	0,763	0,516	12,5
R00BE268=	0,839	0,395	8,09
R00BE282=	0,703	0,583	14,75
R00BE283=	0,896	0,239	5,88
R00BE286=	0,880	0,305	6,75
R00BE288=	0,838	0,409	7,75
R00BE291=	0,424	0,796	27,76
R00DE113446=	0,566	0,751	15,99
R00DE113449=	0,523	0,394	16,24
R00DE113492=	0,363	0,881	23,53
R00DE113499=	0,825	0,319	5,52
R00DE113500=	0,850	0,285	5,64
R00DE113501=	0,832	0,353	5,83
R00DE113502=	0,790	0,451	6,52
R00DE113503=	0,794	0,439	7,02
R00DE113504=	0,349	0,904	27,03
R00DE113505=	0,771	0,463	7,52
R00DE113506=	0,354	0,894	27,53
R00DE113507=	0,766	0,483	8,02
R00DE113508=	0,346	0,893	28,03
R00DE113509=	0,775	0,507	8,02
R00ES00001147=	0,727	0,557	8,67
R00ES00001154=	0,825	0,349	5,59
R00ES00001157=	0,792	0,393	5,84
R00ES00001159=	0,667	0,656	11,67
R00ES00001162=	0,774	0,443	6,76
R00ES00001165=	0,709	0,474	7,59
R00ES00001166=	0,647	0,673	12,6
R00ES00001186=	0,363	0,885	28,61
R00ES00001206=	0,744	0,562	9,09
R00ES00001209=	0,673	0,612	14,09
R00FR0000570491=	0,781	0,357	5,82
R00FR0000570509=	0,603	0,184	5,82
R00FR0000570533=	0,694	0,299	6,33
R00FR0000570574=	0,804	0,455	6,82
R00FR0000570590=	0,731	0,423	7,33
R00FR0000570632=	0,770	0,511	7,83
R00FR0000570665=	0,704	0,445	8,33
R00FR0000570731=	0,686	0,473	10,83
R00FR0000570780=	0,705	0,595	12,5
R00FR0000570921=	0,439	0,818	19,33
R00FR0000571044=	0,342	0,811	21,84
R00FR0000571085=	0,392	0,825	22,84
R00FR0000571150=	0,389	0,757	25,34
R00FR0000571218=	0,367	0,844	28,84
R00FR0000571432=	0,707	0,465	8,83
R00IT108655=	0,735	0,436	6,6
R00IT108656=	0,398	0,776	26,36
R00IT113209=	0,764	0,468	7,01
R00IT117000=	0,700	0,504	7,35
R00IT117461=	0,382	0,812	27,36
R00IT122430=	0,730	0,535	7,84
R00IT127336=	0,737	0,580	8,84
R00IT127851=	0,392	0,819	29,36
R00IT36665=	0,362	0,791	23,36
R00IT36749=	0,655	0,254	5,6
R00IT36768=	0,661	0,409	6,01
R00IT36781=	0,723	0,412	6,35
R00NL10195=	0,765	0,298	5,93
R00NL10199=	0,765	0,435	6,55
R00NL10202=	0,778	0,449	6,64
R00NL10205=	0,774	0,448	7,22
R00NL10207=	0,413	0,859	22,56
R00NL10219=	0,714	0,572	9,8
R00NL10222=	0,870	0,358	5,55
R00NL10226=	0,843	0,461	6,64
R00NL10229=	0,789	0,552	8,05
R00NL10231=	0,381	0,888	27,56

Tabla 2.22a

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2000
R00DE113499=	0,825	0,319	5,52
R00NL10222=	0,870	0,358	5,55
R00ES00001154=	0,825	0,349	5,59
R00IT36749=	0,655	0,254	5,6
R00AT0000383401=	0,698	0,295	5,62
R00DE113500=	0,850	0,285	5,64
R00FR0000570509=	0,603	0,184	5,82
R00FR0000570491=	0,781	0,357	5,82
R00DE113501=	0,832	0,353	5,83
R00ES00001157=	0,792	0,393	5,84
R00BE283=	0,896	0,239	5,88
R00AT0000383476=	0,799	0,313	5,92
R00NL10195=	0,765	0,298	5,93
R00IT36768=	0,661	0,409	6,01
R00AT0000383518=	0,828	0,276	6,05
R00FR0000570533=	0,694	0,299	6,33
R00IT36781=	0,723	0,412	6,35
R00DE113502=	0,790	0,451	6,52
R00NL10199=	0,765	0,435	6,55
R00AT0000383633=	0,704	0,456	6,56
R00IT108655=	0,735	0,436	6,6
R00NL10202=	0,778	0,449	6,64
R00NL10226=	0,843	0,461	6,64
R00BE286=	0,880	0,305	6,75
R00ES00001162=	0,774	0,443	6,76
R00AT0000383690=	0,731	0,439	6,79
R00FR0000570574=	0,804	0,455	6,82
R00IT113209=	0,764	0,468	7,01
R00DE113503=	0,794	0,439	7,02
R00AT0000383740=	0,726	0,466	7,05
R00NL10205=	0,774	0,448	7,22
R00BE257=	0,851	0,336	7,26
R00FR0000570590=	0,731	0,423	7,33
R00IT117000=	0,700	0,504	7,35
R00DE113505=	0,771	0,463	7,52
R00AT0000384227=	0,803	0,435	7,55
R00ES00001165=	0,709	0,474	7,59
R00BE288=	0,838	0,409	7,75
R00FR0000570632=	0,770	0,511	7,83
R00IT122430=	0,730	0,535	7,84
R00DE113509=	0,775	0,507	8,02
R00DE113507=	0,766	0,483	8,02
R00NL10229=	0,789	0,552	8,05
R00BE268=	0,839	0,395	8,09
R00FR0000570665=	0,704	0,445	8,33
R00ES00001147=	0,727	0,557	8,67
R00FR0000571432=	0,707	0,465	8,83
R00IT127336=	0,737	0,580	8,84
R00ES00001206=	0,744	0,562	9,09
R00NL10219=	0,714	0,572	9,8
R00FR0000570731=	0,686	0,473	10,83
R00ES00001159=	0,667	0,656	11,67
R00FR0000570780=	0,705	0,595	12,5
R00BE262=	0,763	0,516	12,5
R00ES00001166=	0,647	0,673	12,6
R00ES00001209=	0,673	0,612	14,09
R00BE282=	0,703	0,583	14,75
R00DE113446=	0,566	0,751	15,99
R00DE113449=	0,523	0,394	16,24
R00FR0000570921=	0,439	0,818	19,33
R00FR0000571044=	0,342	0,811	21,84
R00NL10207=	0,413	0,859	22,56
R00FR0000571085=	0,392	0,825	22,84
R00IT36665=	0,362	0,791	23,36
R00DE113492=	0,363	0,881	23,53
R00FR0000571150=	0,389	0,757	25,34
R00IT108656=	0,398	0,776	26,36
R00DE113504=	0,349	0,904	27,03
R00AT0000383864=	0,308	0,725	27,06
R00IT117461=	0,382	0,812	27,36
R00DE113506=	0,354	0,894	27,53
R00NL10231=	0,381	0,888	27,56
R00BE291=	0,424	0,796	27,76
R00DE113508=	0,346	0,893	28,03
R00ES00001186=	0,363	0,885	28,61
R00FR0000571218=	0,367	0,844	28,84
R00IT127851=	0,392	0,819	29,36

Tabla 2.22b

Resultado del ACP para el año 2000 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.



## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01AT0000383401=	0,752	0,270	4,62
R01AT0000383476=	0,692	0,230	4,92
R01AT0000383518=	0,872	0,249	5,05
R01AT0000383633=	0,799	0,296	5,56
R01AT0000383690=	0,723	0,355	5,79
R01AT0000383740=	0,648	0,263	6,05
R01AT0000383864=	0,322	0,870	26,06
R01AT0000384227=	0,781	0,440	6,55
R01BE257=	0,804	0,473	6,26
R01BE262=	0,623	0,681	11,5
R01BE268=	0,765	0,530	7,09
R01BE282=	0,522	0,769	13,75
R01BE283=	0,818	0,262	4,88
R01BE286=	0,824	0,431	5,75
R01BE288=	0,781	0,498	6,75
R01BE291=	0,286	0,912	26,76
R01DE113446=	0,486	0,805	14,99
R01DE113449=	0,508	0,405	15,24
R01DE113492=	0,346	0,872	22,53
R01DE113499=	0,870	0,146	4,52
R01DE113500=	0,874	0,160	4,64
R01DE113501=	0,851	0,207	4,83
R01DE113502=	0,856	0,330	5,52
R01DE113503=	0,804	0,450	6,02
R01DE113504=	0,293	0,879	26,03
R01DE113505=	0,798	0,470	6,52
R01DE113506=	0,333	0,879	26,53
R01DE113507=	0,711	0,538	7,02
R01DE113508=	0,347	0,863	27,03
R01DE113509=	0,782	0,472	7,02
R01ES00001147=	0,638	0,629	7,67
R01ES00001154=	0,805	0,409	4,59
R01ES00001157=	0,819	0,411	4,84
R01ES00001159=	0,538	0,732	10,67
R01ES00001162=	0,786	0,494	5,76
R01ES00001165=	0,745	0,590	6,59
R01ES00001166=	0,564	0,742	11,6
R01ES00001186=	0,309	0,906	27,61
R01ES00001206=	0,644	0,638	8,09
R01ES00001209=	0,540	0,782	13,09
R01FR0000570491=	0,662	0,307	4,82
R01FR0000570509=	0,556	0,309	4,82
R01FR0000570533=	0,809	0,374	5,33
R01FR0000570574=	0,814	0,316	5,82
R01FR0000570590=	0,790	0,423	6,33
R01FR0000570632=	0,806	0,395	6,83
R01FR0000570665=	0,736	0,427	7,33
R01FR0000570731=	0,678	0,534	9,83
R01FR0000570780=	0,648	0,491	11,5
R01FR0000570921=	0,447	0,762	18,33
R01FR0000571044=	0,257	0,499	20,84
R01FR0000571085=	0,333	0,704	21,84
R01FR0000571150=	0,375	0,725	24,34
R01FR0000571218=	0,384	0,741	27,84
R01FR0000571432=	0,727	0,417	7,83
R01IT108655=	0,750	0,547	5,6
R01IT108656=	0,265	0,907	25,36
R01IT113209=	0,737	0,585	6,01
R01IT117000=	0,696	0,614	6,35
R01IT117461=	0,252	0,871	26,36
R01IT122430=	0,662	0,657	6,84
R01IT127336=	0,590	0,656	7,84
R01IT127851=	0,259	0,928	28,36
R01IT36665=	0,294	0,888	22,36
R01IT36749=	0,782	0,484	4,6
R01IT36768=	0,773	0,510	5,01
R01IT36781=	0,778	0,489	5,35
R01NL10195=	0,740	0,292	4,93
R01NL10199=	0,732	0,366	5,55
R01NL10202=	0,637	0,334	5,64
R01NL10205=	0,656	0,322	6,22
R01NL10207=	0,337	0,861	21,56
R01NL10219=	0,489	0,663	8,8
R01NL10222=	0,836	0,281	4,55
R01NL10226=	0,864	0,329	5,64
R01NL10229=	0,747	0,499	7,05
R01NL10231=	0,332	0,902	26,56

Tabla 2.23a

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2001
R01DE113499=	0,870	0,146	4,52
R01NL10222=	0,836	0,281	4,55
R01ES00001154=	0,805	0,409	4,59
R01IT36749=	0,782	0,484	4,6
R01AT0000383401=	0,752	0,270	4,62
R01DE113500=	0,874	0,160	4,64
R01FR0000570509=	0,556	0,309	4,82
R01FR0000570491=	0,662	0,307	4,82
R01DE113501=	0,851	0,207	4,83
R01ES00001157=	0,819	0,411	4,84
R01BE283=	0,818	0,262	4,88
R01AT0000383476=	0,692	0,230	4,92
R01NL10195=	0,740	0,292	4,93
R01IT36768=	0,773	0,510	5,01
R01AT0000383518=	0,872	0,249	5,05
R01FR0000570533=	0,809	0,374	5,33
R01IT36781=	0,778	0,489	5,35
R01DE113502=	0,856	0,330	5,52
R01NL10199=	0,732	0,366	5,55
R01AT0000383633=	0,799	0,296	5,56
R01IT108655=	0,750	0,547	5,6
R01NL10202=	0,637	0,334	5,64
R01NL10226=	0,864	0,329	5,64
R01BE286=	0,824	0,431	5,75
R01ES00001162=	0,786	0,494	5,76
R01AT0000383690=	0,723	0,355	5,79
R01FR0000570574=	0,814	0,316	5,82
R01IT113209=	0,737	0,585	6,01
R01DE113503=	0,804	0,450	6,02
R01AT0000383740=	0,648	0,263	6,05
R01NL10205=	0,656	0,322	6,22
R01BE257=	0,804	0,473	6,26
R01FR0000570590=	0,790	0,423	6,33
R01IT117000=	0,696	0,614	6,35
R01DE113505=	0,798	0,470	6,52
R01AT0000384227=	0,781	0,440	6,55
R01ES00001165=	0,745	0,590	6,59
R01BE288=	0,781	0,498	6,75
R01FR0000570632=	0,806	0,395	6,83
R01IT122430=	0,662	0,657	6,84
R01DE113509=	0,782	0,472	7,02
R01DE113507=	0,711	0,538	7,02
R01NL10229=	0,747	0,499	7,05
R01BE268=	0,765	0,530	7,09
R01FR0000570665=	0,736	0,427	7,33
R01ES00001147=	0,638	0,629	7,67
R01FR0000571432=	0,727	0,417	7,83
R01IT127336=	0,590	0,696	7,84
R01ES00001206=	0,644	0,638	8,09
R01NL10219=	0,489	0,663	8,8
R01FR0000570731=	0,678	0,534	9,83
R01ES00001159=	0,538	0,732	10,67
R01FR0000570780=	0,648	0,491	11,5
R01BE262=	0,623	0,681	11,5
R01ES00001166=	0,564	0,742	11,6
R01ES00001209=	0,540	0,782	13,09
R01BE282=	0,522	0,769	13,75
R01DE113446=	0,486	0,805	14,99
R01DE113449=	0,508	0,405	15,24
R01FR0000570921=	0,447	0,762	18,33
R01FR0000571044=	0,257	0,499	20,84
R01NL10207=	0,337	0,861	21,56
R01FR0000571085=	0,333	0,704	21,84
R01IT36665=	0,294	0,888	22,36
R01DE113492=	0,346	0,872	22,53
R01FR0000571150=	0,375	0,725	24,34
R01IT108656=	0,265	0,907	25,36
R01DE113504=	0,293	0,879	26,03
R01AT0000383864=	0,322	0,870	26,06
R01IT117461=	0,252	0,871	26,36
R01DE113506=	0,333	0,879	26,53
R01NL10231=	0,332	0,902	26,56
R01BE291=	0,286	0,912	26,76
R01DE113508=	0,347	0,863	27,03
R01ES00001186=	0,309	0,906	27,61
R01FR0000571218=	0,384	0,741	27,84
R01IT127851=	0,259	0,928	28,36

Tabla 2.23b

Resultado del ACP para el año 2001 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02AT0000383401=	0,724	0,320	3,62
R02AT0000383476=	0,612	0,361	3,92
R02AT0000383518=	0,780	0,467	4,05
R02AT0000383633=	0,595	0,276	4,56
R02AT0000383690=	0,622	0,425	4,79
R02AT0000383740=	0,689	0,359	5,05
R02AT0000383864=	0,425	0,861	25,06
R02AT0000384227=	0,769	0,513	5,55
R02BE257=	0,807	0,490	5,26
R02BE262=	0,703	0,625	10,5
R02BE268=	0,776	0,489	6,09
R02BE282=	0,557	0,777	12,75
R02BE283=	0,827	0,386	3,88
R02BE286=	0,807	0,476	4,75
R02BE288=	0,770	0,554	5,75
R02BE291=	0,420	0,872	25,76
R02DE113446=	0,529	0,779	13,99
R02DE113449=	0,513	0,672	14,24
R02DE113492=	0,467	0,845	21,53
R02DE113499=	0,810	0,405	3,52
R02DE113500=	0,770	0,415	3,64
R02DE113501=	0,794	0,418	3,83
R02DE113502=	0,762	0,449	4,52
R02DE113503=	0,772	0,492	5,02
R02DE113504=	0,473	0,846	25,03
R02DE113505=	0,768	0,525	5,52
R02DE113506=	0,473	0,844	25,53
R02DE113507=	0,725	0,594	6,02
R02DE113508=	0,468	0,846	26,03
R02DE113509=	0,775	0,560	6,02
R02ES00001147=	0,720	0,607	6,67
R02ES00001154=	0,774	0,439	3,59
R02ES00001157=	0,774	0,431	3,84
R02ES00001159=	0,628	0,663	9,67
R02ES00001162=	0,804	0,408	4,76
R02ES00001165=	0,769	0,521	5,59
R02ES00001166=	0,642	0,710	10,6
R02ES00001186=	0,444	0,852	26,61
R02ES00001206=	0,696	0,626	7,09
R02ES00001209=	0,637	0,676	12,09
R02FR0000570491=	0,665	0,397	3,82
R02FR0000570509=	0,691	0,422	3,82
R02FR0000570533=	0,715	0,427	4,33
R02FR0000570574=	0,788	0,422	4,82
R02FR0000570590=	0,688	0,468	5,33
R02FR0000570632=	0,679	0,414	5,83
R02FR0000570665=	0,634	0,367	6,33
R02FR0000570731=	0,695	0,615	8,83
R02FR0000570780=	0,623	0,560	10,5
R02FR0000570921=	0,518	0,806	17,33
R02FR0000571044=	0,437	0,799	19,84
R02FR0000571085=	0,480	0,739	20,84
R02FR0000571150=	0,434	0,766	23,34
R02FR0000571218=	0,451	0,767	26,84
R02FR0000571432=	0,720	0,526	6,83
R02IT108655=	0,766	0,582	4,6
R02IT108656=	0,445	0,851	24,36
R02IT113209=	0,770	0,589	5,01
R02IT117000=	0,746	0,607	5,35
R02IT117461=	0,428	0,872	25,36
R02IT122430=	0,722	0,613	5,84
R02IT127336=	0,689	0,674	6,84
R02IT127851=	0,436	0,870	27,36
R02IT36665=	0,417	0,805	21,36
R02IT36749=	0,792	0,533	3,6
R02IT36768=	0,777	0,566	4,01
R02IT36781=	0,780	0,555	4,35
R02NL10195=	0,566	0,259	3,93
R02NL10199=	0,498	0,299	4,55
R02NL10202=	0,706	0,321	4,64
R02NL10205=	0,730	0,353	5,22
R02NL10207=	0,432	0,850	20,56
R02NL10219=	0,601	0,525	7,8
R02NL10222=	0,744	0,392	3,55
R02NL10226=	0,762	0,420	4,64
R02NL10229=	0,750	0,594	6,05
R02NL10231=	0,438	0,840	25,56

Tabla 2.24a

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emissiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2002
R02DE113499=	0,810	0,405	3,52
R02NL10222=	0,744	0,392	3,55
R02ES00001154=	0,774	0,439	3,59
R02IT36749=	0,792	0,533	3,6
R02AT0000383401=	0,724	0,320	3,62
R02DE113500=	0,770	0,415	3,64
R02FR0000570509=	0,691	0,422	3,82
R02FR0000570491=	0,665	0,397	3,82
R02DE113501=	0,794	0,418	3,83
R02ES00001157=	0,774	0,431	3,84
R02BE283=	0,827	0,386	3,88
R02AT0000383476=	0,612	0,361	3,92
R02NL10195=	0,566	0,259	3,93
R02IT36768=	0,777	0,566	4,01
R02AT0000383518=	0,780	0,467	4,05
R02FR0000570533=	0,715	0,427	4,33
R02IT36781=	0,780	0,555	4,35
R02DE113502=	0,762	0,449	4,52
R02NL10199=	0,498	0,299	4,55
R02AT0000383633=	0,595	0,276	4,56
R02IT108655=	0,766	0,582	4,6
R02NL10202=	0,706	0,321	4,64
R02NL10226=	0,762	0,420	4,64
R02BE286=	0,807	0,476	4,75
R02ES00001162=	0,804	0,408	4,76
R02AT0000383690=	0,622	0,425	4,79
R02FR0000570574=	0,788	0,422	4,82
R02IT113209=	0,770	0,589	5,01
R02DE113503=	0,772	0,492	5,02
R02AT0000383740=	0,689	0,359	5,05
R02NL10205=	0,730	0,353	5,22
R02BE257=	0,807	0,490	5,26
R02FR0000570590=	0,688	0,468	5,33
R02IT117000=	0,746	0,607	5,35
R02DE113505=	0,768	0,525	5,52
R02AT0000384227=	0,769	0,513	5,55
R02ES00001165=	0,769	0,521	5,59
R02BE288=	0,770	0,554	5,75
R02FR0000570632=	0,679	0,414	5,83
R02IT122430=	0,722	0,613	5,84
R02DE113509=	0,775	0,560	6,02
R02DE113507=	0,725	0,594	6,02
R02NL10229=	0,750	0,594	6,05
R02BE268=	0,776	0,489	6,09
R02FR0000570665=	0,634	0,367	6,33
R02ES00001147=	0,720	0,607	6,67
R02FR0000571432=	0,720	0,526	6,83
R02IT127336=	0,689	0,674	6,84
R02ES00001206=	0,696	0,626	7,09
R02NL10219=	0,601	0,525	7,8
R02FR0000570731=	0,695	0,615	8,83
R02ES00001159=	0,628	0,663	9,67
R02FR0000570780=	0,623	0,560	10,5
R02BE262=	0,703	0,625	10,5
R02ES00001166=	0,642	0,710	10,6
R02ES00001209=	0,637	0,676	12,09
R02BE282=	0,557	0,777	12,75
R02DE113446=	0,529	0,779	13,99
R02DE113449=	0,513	0,672	14,24
R02FR0000570921=	0,518	0,806	17,33
R02FR0000571044=	0,437	0,799	19,84
R02NL10207=	0,432	0,850	20,56
R02FR0000571085=	0,480	0,739	20,84
R02IT36665=	0,417	0,805	21,36
R02DE113492=	0,467	0,845	21,53
R02FR0000571150=	0,434	0,766	23,34
R02IT108656=	0,445	0,851	24,36
R02DE113504=	0,473	0,846	25,03
R02AT0000383864=	0,425	0,861	25,06
R02IT117461=	0,428	0,872	25,36
R02DE113506=	0,473	0,844	25,53
R02NL10231=	0,438	0,840	25,56
R02BE291=	0,420	0,872	25,76
R02DE113508=	0,468	0,846	26,03
R02ES00001186=	0,444	0,852	26,61
R02FR0000571218=	0,451	0,767	26,84
R02IT127851=	0,436	0,870	27,36

Tabla 2.24b

Resultado del ACP para el año 2002 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2003
R03AT0000383401=	0,812	0,337	2,62
R03AT0000383476=	0,769	0,321	2,92
R03AT0000383518=	0,837	0,428	3,05
R03AT0000383633=	0,757	0,398	3,56
R03AT0000383690=	0,771	0,331	3,79
R03AT0000383740=	0,766	0,462	4,05
R03AT0000383864=	0,427	0,870	24,06
R03AT0000384227=	0,796	0,500	4,55
R03BE257=	0,818	0,518	4,26
R03BE262=	0,650	0,687	9,5
R03BE268=	0,795	0,521	5,09
R03BE282=	0,616	0,727	11,75
R03BE283=	0,838	0,435	2,88
R03BE286=	0,837	0,473	3,75
R03BE288=	0,814	0,521	4,75
R03BE291=	0,437	0,840	24,76
R03DE113446=	0,575	0,778	12,99
R03DE113449=	0,410	0,640	13,24
R03DE113492=	0,427	0,864	20,53
R03DE113499=	0,745	0,298	2,52
R03DE113500=	0,791	0,353	2,64
R03DE113501=	0,602	0,316	2,83
R03DE113502=	0,805	0,398	3,52
R03DE113503=	0,789	0,454	4,02
R03DE113504=	0,417	0,876	24,03
R03DE113505=	0,776	0,526	4,52
R03DE113506=	0,420	0,877	24,53
R03DE113507=	0,760	0,495	5,02
R03DE113508=	0,415	0,876	25,03
R03DE113509=	0,780	0,518	5,02
R03ES00001147=	0,755	0,541	5,67
R03ES00001154=	0,828	0,342	2,59
R03ES00001157=	0,780	0,364	2,84
R03ES00001159=	0,690	0,620	8,67
R03ES00001162=	0,812	0,442	3,76
R03ES00001165=	0,817	0,456	4,59
R03ES00001166=	0,674	0,640	9,6
R03ES00001186=	0,438	0,813	25,61
R03ES00001206=	0,790	0,514	6,09
R03ES00001209=	0,615	0,674	11,09
R03FR0000570491=	0,848	0,401	2,82
R03FR0000570509=	0,785	0,410	2,82
R03FR0000570533=	0,812	0,384	3,33
R03FR0000570574=	0,744	0,450	3,82
R03FR0000570590=	0,790	0,487	4,33
R03FR0000570632=	0,739	0,486	4,83
R03FR0000570665=	0,757	0,539	5,33
R03FR0000570731=	0,729	0,560	7,83
R03FR0000570780=	0,653	0,653	9,5
R03FR0000570921=	0,596	0,748	16,33
R03FR0000571044=	0,502	0,776	18,84
R03FR0000571085=	0,450	0,835	19,84
R03FR0000571150=	0,442	0,842	22,34
R03FR0000571218=	0,438	0,817	25,84
R03FR0000571432=	0,750	0,491	5,83
R03IT108655=	0,827	0,493	3,6
R03IT108656=	0,391	0,881	23,36
R03IT113209=	0,803	0,534	4,01
R03IT117000=	0,792	0,551	4,35
R03IT117461=	0,408	0,871	24,36
R03IT122430=	0,787	0,549	4,84
R03IT127336=	0,761	0,579	5,84
R03IT127851=	0,389	0,883	26,36
R03IT36665=	0,449	0,864	20,36
R03IT36749=	0,807	0,444	2,6
R03IT36768=	0,850	0,453	3,01
R03IT36781=	0,845	0,462	3,35
R03NL10195=	0,790	0,397	2,93
R03NL10199=	0,685	0,327	3,55
R03NL10202=	0,770	0,428	3,64
R03NL10205=	0,685	0,435	4,22
R03NL10207=	0,414	0,869	19,56
R03NL10219=	0,670	0,565	6,8
R03NL10222=	0,815	0,416	2,55
R03NL10226=	0,749	0,462	3,64
R03NL10229=	0,771	0,530	5,05
R03NL10231=	0,421	0,866	24,56

Tabla 2.25a

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R03DE113499=	0,745	0,298	2,52
R03NL10222=	0,815	0,416	2,55
R03ES00001154=	0,828	0,342	2,59
R03IT36749=	0,807	0,444	2,6
R03AT0000383401=	0,812	0,337	2,62
R03DE113500=	0,791	0,353	2,64
R03FR0000570509=	0,785	0,410	2,82
R03FR0000570491=	0,848	0,401	2,82
R03DE113501=	0,602	0,316	2,83
R03ES00001157=	0,780	0,364	2,84
R03BE283=	0,838	0,435	2,88
R03AT0000383476=	0,769	0,321	2,92
R03NL10195=	0,790	0,397	2,93
R03IT36768=	0,850	0,453	3,01
R03AT0000383518=	0,837	0,428	3,05
R03FR0000570533=	0,812	0,384	3,33
R03IT36781=	0,845	0,462	3,35
R03DE113502=	0,805	0,398	3,52
R03NL10199=	0,685	0,327	3,55
R03AT0000383633=	0,757	0,398	3,56
R03IT108655=	0,827	0,493	3,6
R03NL10202=	0,770	0,428	3,64
R03NL10226=	0,749	0,462	3,64
R03BE286=	0,837	0,473	3,75
R03ES00001162=	0,812	0,442	3,76
R03AT0000383690=	0,771	0,331	3,79
R03FR0000570574=	0,744	0,450	3,82
R03IT113209=	0,803	0,534	4,01
R03DE113503=	0,789	0,454	4,02
R03AT0000383740=	0,766	0,462	4,05
R03NL10205=	0,685	0,435	4,22
R03BE257=	0,818	0,518	4,26
R03FR0000570590=	0,790	0,487	4,33
R03IT117000=	0,792	0,551	4,35
R03DE113505=	0,776	0,526	4,52
R03AT0000384227=	0,796	0,500	4,55
R03ES00001165=	0,817	0,456	4,59
R03BE288=	0,814	0,521	4,75
R03FR0000570632=	0,739	0,486	4,83
R03IT122430=	0,787	0,549	4,84
R03DE113509=	0,780	0,518	5,02
R03DE113507=	0,760	0,495	5,02
R03NL10229=	0,771	0,530	5,05
R03BE268=	0,795	0,521	5,09
R03FR0000570665=	0,757	0,539	5,33
R03ES00001147=	0,755	0,541	5,67
R03FR0000571432=	0,750	0,491	5,83
R03IT127336=	0,761	0,579	5,84
R03ES00001206=	0,790	0,514	6,09
R03NL10219=	0,670	0,565	6,8
R03FR0000570731=	0,729	0,560	7,83
R03ES00001159=	0,690	0,620	8,67
R03FR0000570780=	0,653	0,653	9,5
R03BE262=	0,650	0,687	9,5
R03ES00001166=	0,674	0,640	9,6
R03ES00001209=	0,615	0,674	11,09
R03BE282=	0,616	0,727	11,75
R03DE113446=	0,575	0,778	12,99
R03DE113449=	0,410	0,640	13,24
R03FR0000570921=	0,596	0,748	16,33
R03FR0000571044=	0,502	0,776	18,84
R03NL10207=	0,414	0,869	19,56
R03FR0000571085=	0,450	0,835	19,84
R03IT36665=	0,449	0,864	20,36
R03DE113492=	0,427	0,864	20,53
R03FR0000571150=	0,442	0,842	22,34
R03IT108656=	0,391	0,881	23,36
R03DE113504=	0,417	0,876	24,03
R03AT0000383864=	0,427	0,870	24,06
R03IT117461=	0,408	0,871	24,36
R03DE113506=	0,420	0,877	24,53
R03NL10231=	0,421	0,866	24,56
R03BE291=	0,437	0,840	24,76
R03DE113508=	0,415	0,876	25,03
R03ES00001186=	0,438	0,813	25,61
R03FR0000571218=	0,438	0,817	25,84
R03IT127851=	0,389	0,883	26,36

Tabla 2.25b

Resultado del ACP para el año 2003 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04AT0000383401=	0,863	0,390	1,62
R04AT0000383476=	0,849	0,436	1,92
R04AT0000383518=	0,863	0,477	2,05
R04AT0000383633=	0,815	0,489	2,56
R04AT0000383690=	0,799	0,492	2,79
R04AT0000383740=	0,750	0,504	3,05
R04AT0000383864=	0,453	0,864	23,06
R04AT0000384227=	0,801	0,572	3,55
R04BE257=	0,809	0,562	3,26
R04BE262=	0,657	0,741	8,5
R04BE268=	0,779	0,604	4,09
R04BE282=	0,606	0,779	10,75
R04BE283=	0,859	0,474	1,88
R04BE286=	0,833	0,532	2,75
R04BE288=	0,795	0,585	3,75
R04BE291=	0,436	0,885	23,76
R04DE113446=	0,579	0,790	11,99
R04DE113449=	0,436	0,694	12,24
R04DE113492=	0,469	0,853	19,53
R04DE113499=	0,834	0,377	1,52
R04DE113500=	0,865	0,436	1,64
R04DE113501=	0,865	0,446	1,83
R04DE113502=	0,827	0,513	2,52
R04DE113503=	0,813	0,531	3,02
R04DE113504=	0,422	0,874	23,03
R04DE113505=	0,790	0,559	3,52
R04DE113506=	0,433	0,864	23,53
R04DE113507=	0,755	0,583	4,02
R04DE113508=	0,433	0,870	24,03
R04DE113509=	0,770	0,595	4,02
R04ES00001147=	0,751	0,582	4,67
R04ES00001154=	0,860	0,367	1,59
R04ES00001157=	0,840	0,402	1,84
R04ES00001159=	0,670	0,679	7,67
R04ES00001162=	0,826	0,496	2,76
R04ES00001165=	0,792	0,536	3,59
R04ES00001166=	0,646	0,707	8,6
R04ES00001186=	0,460	0,837	24,61
R04ES00001206=	0,741	0,583	5,09
R04ES00001209=	0,625	0,709	10,09
R04FR0000570491=	0,875	0,452	1,82
R04FR0000570509=	0,671	0,371	1,82
R04FR0000570533=	0,850	0,502	2,33
R04FR0000570574=	0,834	0,529	2,82
R04FR0000570590=	0,815	0,557	3,33
R04FR0000570632=	0,797	0,581	3,83
R04FR0000570665=	0,776	0,609	4,33
R04FR0000570731=	0,696	0,698	6,83
R04FR0000570780=	0,648	0,737	8,5
R04FR0000570921=	0,555	0,812	15,33
R04FR0000571044=	0,454	0,824	17,84
R04FR0000571085=	0,481	0,855	18,84
R04FR0000571150=	0,464	0,868	21,34
R04FR0000571218=	0,440	0,879	24,84
R04FR0000571432=	0,752	0,635	4,83
R04IT108655=	0,853	0,502	2,6
R04IT108656=	0,447	0,870	22,36
R04IT113209=	0,837	0,530	3,01
R04IT117000=	0,819	0,547	3,35
R04IT117461=	0,437	0,875	23,36
R04IT122430=	0,801	0,571	3,84
R04IT127336=	0,769	0,613	4,84
R04IT127851=	0,435	0,878	25,36
R04IT36665=	0,477	0,860	19,36
R04IT36749=	0,879	0,405	1,6
R04IT36768=	0,871	0,457	2,01
R04IT36781=	0,858	0,487	2,35
R04NL10195=	0,775	0,351	1,93
R04NL10199=	0,782	0,438	2,55
R04NL10202=	0,811	0,430	2,64
R04NL10205=	0,739	0,428	3,22
R04NL10207=	0,476	0,798	18,56
R04NL10219=	0,661	0,602	5,8
R04NL10222=	0,872	0,411	1,55
R04NL10226=	0,838	0,519	2,64
R04NL10229=	0,772	0,574	4,05
R04NL10231=	0,445	0,831	23,56

Tabla 2.26a

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.

## Capítulo 2: Comportamiento de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Emisiones (1)	Factor 1	Factor 2	Plazo residual desde 2004
R04DE113499=	0,834	0,377	1,52
R04NL10222=	0,872	0,411	1,55
R04ES00001154=	0,860	0,367	1,59
R04IT36749=	0,879	0,405	1,6
R04AT0000383401=	0,863	0,390	1,62
R04DE113500=	0,865	0,436	1,64
R04FR0000570509=	0,671	0,371	1,82
R04FR0000570491=	0,875	0,452	1,82
R04DE113501=	0,865	0,446	1,83
R04ES00001157=	0,840	0,402	1,84
R04BE283=	0,859	0,474	1,88
R04AT0000383476=	0,849	0,436	1,92
R04NL10195=	0,775	0,351	1,93
R04IT36768=	0,871	0,457	2,01
R04AT0000383518=	0,863	0,477	2,05
R04FR0000570533=	0,850	0,502	2,33
R04IT36781=	0,858	0,487	2,35
R04DE113502=	0,827	0,513	2,52
R04NL10199=	0,782	0,438	2,55
R04AT0000383633=	0,815	0,489	2,56
R04IT108655=	0,853	0,502	2,6
R04NL10202=	0,811	0,430	2,64
R04NL10226=	0,838	0,519	2,64
R04BE286=	0,833	0,532	2,75
R04ES00001162=	0,826	0,496	2,76
R04AT0000383690=	0,799	0,492	2,79
R04FR0000570574=	0,834	0,529	2,82
R04IT113209=	0,837	0,530	3,01
R04DE113503=	0,813	0,531	3,02
R04AT0000383740=	0,750	0,504	3,05
R04NL10205=	0,739	0,428	3,22
R04BE257=	0,809	0,562	3,26
R04FR0000570590=	0,815	0,557	3,33
R04IT117000=	0,819	0,547	3,35
R04DE113505=	0,790	0,559	3,52
R04AT0000384227=	0,801	0,572	3,55
R04ES00001165=	0,792	0,536	3,59
R04BE288=	0,795	0,585	3,75
R04FR0000570632=	0,797	0,581	3,83
R04IT122430=	0,801	0,571	3,84
R04DE113509=	0,770	0,595	4,02
R04DE113507=	0,755	0,583	4,02
R04NL10229=	0,772	0,574	4,05
R04BE268=	0,779	0,604	4,09
R04FR0000570665=	0,776	0,609	4,33
R04ES00001147=	0,751	0,582	4,67
R04FR0000571432=	0,752	0,635	4,83
R04IT127336=	0,769	0,613	4,84
R04ES00001206=	0,741	0,583	5,09
R04NL10219=	0,661	0,602	5,8
R04FR0000570731=	0,696	0,698	6,83
R04ES00001159=	0,670	0,679	7,67
R04FR0000570780=	0,648	0,737	8,5
R04BE262=	0,657	0,741	8,5
R04ES00001166=	0,646	0,707	8,6
R04ES00001209=	0,625	0,709	10,09
R04BE282=	0,606	0,779	10,75
R04DE113446=	0,579	0,790	11,99
R04DE113449=	0,436	0,694	12,24
R04FR0000570921=	0,555	0,812	15,33
R04FR0000571044=	0,454	0,824	17,84
R04NL10207=	0,476	0,798	18,56
R04FR0000571085=	0,481	0,855	18,84
R04IT36665=	0,477	0,860	19,36
R04DE113492=	0,469	0,853	19,53
R04FR0000571150=	0,464	0,868	21,34
R04IT108656=	0,447	0,870	22,36
R04DE113504=	0,422	0,874	23,03
R04AT0000383864=	0,453	0,864	23,06
R04IT117461=	0,437	0,875	23,36
R04DE113506=	0,433	0,864	23,53
R04NL10231=	0,445	0,831	23,56
R04BE291=	0,436	0,885	23,76
R04DE113508=	0,433	0,870	24,03
R04ES00001186=	0,460	0,837	24,61
R04FR0000571218=	0,440	0,879	24,84
R04IT127851=	0,435	0,878	25,36

Tabla 2.26b

Resultado del ACP para el año 2004 ordenado por el plazo residual desde el mismo año: Los factores agrupan por el plazo residual

(1) Nombre de las emisiones distinguiendo entre años.



## **Capítulo 3: Estimación de la volatilidad de los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, en la UME**

### **3.1 Volatilidad de los rendimientos**

El riesgo, desde un punto de vista amplio, lo podemos definir como la contingencia, la probabilidad o la proximidad de un peligro o daño. Desde el punto de vista económico es la pérdida financiera que el inversor debe valorar al colocar sus fondos líquidos.

Los valores de los instrumentos financieros varían aleatoriamente en el tiempo en función del riesgo: el grado de variación se conoce como volatilidad. En otras palabras, la volatilidad mide la sensibilidad del precio de mercado de un activo con relación a los cambios que se produzcan en los tipos de interés, en los rendimientos o en otra variable del mercado.

Actualmente, en los mercados financieros, se entiende la **volatilidad** como una medida

### *Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

de riesgo que se deriva de los cambios en la rentabilidad de los diferentes instrumentos financieros. Este parámetro mide el riesgo total de un activo, esto es, el riesgo diversificable y el riesgo de mercado. Gráficamente se puede interpretar como la amplitud de las fluctuaciones del rendimiento en torno a su media.

En las series temporales de rendimientos se observan cambios en la volatilidad, las causas que le afectan son las siguientes:

1. Colas pesadas (*Fat tails*) o exceso de curtosis (leptocurtosis), desviaciones respecto a las leyes de probabilidad gaussianas caracterizadas por un ensanchamiento de las colas en la distribución de las observaciones, por ello encontrarnos con valores extremos son significativamente mayores.
2. Agrupamiento de las observaciones (*Clustering*), esto es, a cambios de gran magnitud en los rendimientos les siguen periodos de cambios grandes de cualquier signo (muchacha volatilidad), mientras que cambios pequeños tienden a ser seguidos por cambios pequeños (poca volatilidad).
3. La varianza de los residuos de la series no es constante, existe una correlación serial en la varianza.
4. Efectos de apalancamiento (*Leverage effects*), se refiere a la idea de que los movimientos de los rendimientos están negativamente correlacionados con la volatilidad.
5. Memoria larga (*Long memory*), el valor actual de la serie está correlacionado con todos los anteriores, aunque con coeficientes decrecientes tendiendo a cero.

La volatilidad asociada a una serie temporal de rentabilidades no es observable, por tanto definir como se debe “construir” es un proceso previo a la estimación y en algunos casos está ligado a la elección del modelo.

Para medir/estimar la volatilidad existen diferentes formas según el método/modelo empleado:

- **Volatilidad constante o puntual:** Es el mas simple ya que utiliza para su cálculo la desviación típica de toda la muestra de la serie de rentabilidades, con lo que se obtiene un único valor. Considerando los factores que afectan a la volatilidad enunciadas anteriormente, éste no es un método muy adecuado para su medición.
- **Volatilidad variable:** Ésta se considera con estructura de serie temporal cambiando de valor día a día, semana a semana, etc., según se ha considerado en la serie de rendimientos.

Entre los diferentes modelos de medición de la volatilidad, considerada como serie temporal, vamos a comentar los siguientes:

- La volatilidad histórica cuyo cálculo está basado en medias móviles.
- La volatilidad estimada a partir de modelos estadísticos: Modelos de Heterocedasticidad Condicionada Autoregresivos.

### 3.1.1 Volatilidad histórica (*Rolling Historical Volatilities*)

También es llamada Desviación Estándar Histórica. Es un método de estimación paramétrico basado en el cálculo de medias móviles cuya formulación es:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{(N-1)} \sum_{(k=1)}^N (R_{(t+1-k)} - \bar{R})^2$$

donde:

$\sigma_t^2$  = Desviación estándar histórica

$N$  = Número de rendimientos pasados

$R_t$  = Rendimiento diario del día  $t$

$\bar{R}$  = Media de los rendimientos diarios del periodo

Así, la volatilidad del día  $t$  es:

$$\sigma_t = \sqrt{(\sigma_t^2 \times N)}$$

Por construcción, la serie de volatilidades suaviza las oscilaciones de la serie de

rendimientos alrededor de su media. El problema es decidir el número de rendimientos pasados,  $N$ . Si éste es demasiado grande, no se obtendrá una buena estimación para el momento presente y si es demasiado pequeño existirá mucho ruido. Así la predicción de la volatilidad para un corto periodo de tiempo será diferente de la que correspondería a otro mucho más largo. Por otro lado, no es lógico suponer que la varianza es constante a lo largo de un determinado periodo de tiempo y que en el siguiente de la misma longitud se tenga otra varianza constante, diferente de la primera, siendo la diferencia de un sólo día. Por tanto se necesita considerar modelos en los que la volatilidad sea dinámica.

### **3.1.2 Modelos de Heterocedasticidad Condicionada Autorregresivos (ARCH)**

Engle, en 1982, publicó la primera aplicación del modelo ARCH como consecuencia de las investigaciones hechas por el econométra Hendry (1980). Este modelo surgió al comprobar que la incertidumbre de la serie de rentabilidades de un activo cambiaba con el tiempo (varianza condicionada no constante) y que a pesar de que los residuos de la serie no estaban correlacionados, sí lo estaban los residuos al cuadrado mostrando el agrupamiento de la volatilidad y la impredecibilidad de los rendimientos, respectivamente. El modelo ARCH describe la varianza en un determinado periodo  $t$  como una función lineal de los errores cometidos en periodos anteriores elevados al cuadrado, es decir, una especie de varianza ponderada concediendo mayor influencia a la información reciente que a la pasada, por tanto tiene una estructura autorregresiva. La importancia de este modelo está en la posibilidad de estimar la varianza a través de datos históricos aunque la volatilidad no sea observable.

Para toda la familia ARCH la serie de rendimientos  $y_t$  se modeliza de la siguiente manera:  $y_t = a_t$

siendo  $a_t = \sigma_t \varepsilon_t$

donde  $\varepsilon_t$  y  $\sigma_t$  son dos procesos estacionarios independientes entre sí. El proceso  $\varepsilon_t$  es Gaussiano, es decir, formado por variables normales independientes de media cero y varianza uno. El proceso  $\sigma_t$  es estacionario con estructura dinámica dependiendo, en el

periodo  $t$ , de todos los valores de la serie anteriores a  $t$ , es decir,  $\sigma_t = f(a_1, \dots, a_{(t-1)})$ . Se demuestra que la serie  $a_t$  tiene media marginal y condicional igual a cero, la varianza marginal constante y la varianza condicionada no constante e igual a  $\sigma_t^2$ .

Según se defina la varianza condicionada se obtendrán los diferentes modelos de la familia ARCH.

### **Modelo ARCH(1)**

La varianza condicional,  $\sigma_t^2$ , tiene estructura autorregresiva y depende de un retardo:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2$$

con  $\alpha_0 > 0$  (media a largo plazo) y  $\alpha_1 \geq 0$

Si el valor de  $a_{(t-1)}^2$  es elevado también lo será el de  $\sigma_t^2$  dando la posibilidad de que el de  $a_t = \sigma_t \varepsilon_t$  sea alto. Puesto que la media marginal y condicional son igual a cero siempre es posible que el valor de algún  $a_t^2$  sea pequeño con lo que la siguiente observación será menor que la anterior. Así, la serie será estacionaria pero captará periodos de valores elevados.

### **Modelo ARCH(p)**

La formulación anterior se puede generalizar y considerar que la varianza condicional tiene una dependencia de  $p$  retardos:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2 + \dots + \alpha_p a_{(t-p)}^2 = \sum_{j=1}^p \alpha_j a_{(t-j)}^2$$

con  $\sum_{j=1}^p \alpha_j < 1$

En este caso la volatilidad depende de los últimos  $p$  valores observados.

### Modelo GARCH(1,1)

Fue desarrollado por Bollerslev (1986) y es una generalización del modelo ARCH(1), puramente autoregresivo, a un modelo autorregresivo y de medias móviles. La varianza,

$\sigma_t^2$ , no sólo depende del valor de la serie en el periodo anterior,  $a_{(t-1)}^2$ , sino que además lo hace de la volatilidad de ese mismo periodo,  $\sigma_{(t-1)}^2$ :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2 + \beta_1 \sigma_{(t-1)}^2$$

con  $\alpha_0, \alpha_1, \beta_1 > 0$ ,  $\alpha_1 + \beta_1 < 1$

A los coeficientes  $\alpha_1$  y  $\beta_1$  se les denomina coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente. La suma de los dos coeficientes anteriores,  $\alpha_1 + \beta_1$ , llamada persistencia, está, generalmente, próxima a la unidad en las series financieras, indicando, en primer lugar, que los choques de la volatilidad tienen más o menos duración, según esté más o menos próxima a uno, es decir, cuanto más cercana a uno esté, el impacto de una nueva innovación o un nuevo choque permanecerá más tiempo. En segundo lugar, explica que el proceso de varianza condicional converge a su valor de largo plazo. El coeficiente de GARCH,  $\beta_1$ , mide la dependencia de la varianza del periodo anterior,  $\sigma_{(t-1)}^2$ , es decir, de la volatilidad existente en el periodo anterior, a mayor  $\beta_1$  habrá mayor dependencia.

El modelo GARCH(1,1) permite que:

- Un valor elevado de la innovación,  $a_{(t-1)}^2$ , o de la volatilidad,  $\sigma_{(t-1)}^2$ , en el periodo t-1 implica un valor elevado de la volatilidad,  $\sigma_t^2$ , del periodo siguiente, t, que juntamente con el coeficiente de GARCH,  $0 < \beta_1 < 1$ , obliga a que la volatilidad cambie con cierta inercia, lo que produce periodos de mayor volatilidad capturando de manera más eficiente la estructura temporal, ya que permite reproducir periodos de alta volatilidad con periodos más tranquilos, es decir, el *clustering* de la serie.
- El coeficiente de curtosis es mayor que tres, lo que implica colas pesadas, es decir, captura otra de las causas que afectan a la volatilidad.

- La evolución de la volatilidad se describe con una simple función paramétrica:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2 + \beta_1 \sigma_{(t-1)}^2$$

### Modelo GARCH(p,q)

El modelo anterior generaliza el ARCH(p) incluyendo la dependencia de la varianza condicionada,  $\sigma_t^2$ , de las  $q$  anteriores:  $\{\sigma_{(t-1)}^2, \dots, \sigma_{(t-q)}^2\}$ .

La expresión de la varianza condicionada viene dada por:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{(j=1)}^p \alpha_j a_{(t-j)}^2 + \sum_{(i=1)}^q \beta_i \sigma_{(t-i)}^2$$

con  $\alpha_0 > 0$ ,  $\alpha_j, \beta_i \geq 0$ ,  $\sum_{(k=1)}^{(\max(p,q))} \alpha_k + \beta_k < 1$

## 3.2 Modelización de la volatilidad de las series de rendimientos a través de GARCH(1,1)

Una de las características de las series financieras, en particular las de rendimientos, es que las observaciones no están autocorrelacionadas y, si lo están, es a un bajo nivel, esto es, las series tienen una débil estructura en media. Esto no significa que los datos sean independientes ya que todos ellos al cuadrado están altamente autocorrelacionados, las series al cuadrado tienen una fuerte estructura de dependencia.

Veamos si las series de rendimientos, asociadas a las emisiones de la base de datos, y las de sus cuadrados verifican estas características, para ello utilizamos el contraste de Ljung-Box, con veinte retardos a un nivel de confianza del 95%<sup>50</sup>.

Los resultados obtenidos<sup>51</sup> se recogen en la tabla 3.1<sup>52</sup>: La primera columna muestra el

---

50 El estadístico Q(h) del contraste de Ljung-Box se distribuye, asintóticamente, como una  $\chi^2$  con tantos grados de libertad como retardos elegidos, en este caso son 20.  $Q(h) < 31,41$  indica que no existe correlación en los 20 primeros retardos.

51 Utilizando el programa Eviews 3.

52 La tabla 3.1 se encuentra al final del capítulo 3, página 185.

valor del Q-estadístico Ljung-Box de las diferentes series; La segunda, el p-valor de cada uno de los Q-estadísticos. Se observa que en catorce de ellas, marcadas con un asterisco, los datos están totalmente incorrelados, las cuarenta y dos restantes muestran una débil autocorrelación.

Las columnas tercera y cuarta de la tabla 3.1 recogen el Q-estadístico de Ljung-Box (Q2) y su correspondiente p-valor, respectivamente, de cada una de las series de rendimientos elevadas al cuadrado. Se puede comprobar que en todas ellas existe una elevada autocorrelación, es decir, una fuerte estructura de dependencia.

Después del análisis anterior junto con el realizado en el capítulo 1, referido a los principales estadísticos y a las diferentes gráficas de las series de rendimientos, podemos afirmar que todas las series de nuestro estudio tienen las siguientes características:

1. Su distribución no es normal mostrando colas pesadas con alta curtosis.
2. Agrupamiento de las observaciones, aparecen rachas de mayor variabilidad seguidas por otras de menor variabilidad (*Clustering*).
3. La varianza de los residuos no es constante, existe una correlación serial en la varianza.
4. Los datos están casi incorrelados pero las autocorrelaciones de los cuadrados muestran una fuerte estructura de dependencia.

Estas características coinciden con las causas que afectan a la volatilidad de una serie financiera, en particular a las series de rendimientos. Uno de los modelos más utilizado y que mejor explica los efectos de estas peculiaridades en la volatilidad de una serie es el perteneciente a la familia ARCH generalizada denominado GARCH(1,1). Es por ello que en este estudio de la volatilidad en las series de rendimientos lo realicemos con este modelo.

Para la construcción de un modelo GARCH(1,1) se requiere seguir las tres fases siguientes:



1. Identificación: Eliminar la estructura en media mediante un modelo ARMA e identificar el modelo para la varianza ( $\sigma^2$ ) .
2. Estimación de los coeficientes:  $\alpha_0, \alpha_1, \beta_1$  .
3. Diagnóstico o Contratación a partir del análisis de los residuos.

En las subsecciones siguientes explicamos y aplicamos estos tres pasos a las series de rendimientos correspondientes a las emisiones de la base de datos elegida.

### **3.2.1 Identificación**

Para aplicar un modelo GARCH(1,1) a una serie temporal es necesario que no tenga dependencia en media, aunque sí que han de tener una fuerte autocorrelación los datos de la serie al cuadrado. Hemos visto en el apartado 3.2 que cuarenta y dos de las series tenían estructura en media. Para eliminar esta dependencia se debe ajustar un modelo ARMA de manera que los residuos no sean autocorrelacionados aunque no deben ser independientes, es decir, que los residuos al cuadrado han de tener una fuerte autocorrelación.

En esta etapa de la construcción del modelo GARCH(1,1) ajustaremos un modelo AR, a las series que tienen autocorrelación, en lugar de un modelo ARMA, por dos razones: La primera es porque todo modelo ARMA se puede expresar a través de un modelo AR de orden elevado. La segunda, porque el modelo AR muestra de una manera más clara la dependencia de la serie respecto de sus valores pasados, es decir, toda la serie puede expresarse en función de las innovaciones pasadas. La representación del modelo autorregresivo AR(p) es:

$$z_t = c + \phi_1 z_{(t-1)} + \phi_2 z_{(t-2)} + \dots + \phi_p z_{(t-p)} + a_t$$

donde  $a_t$  es un proceso de ruido blanco con varianza  $\sigma^2$  y  $|\phi_i| < 1$

Los resultados de los ajustes<sup>53</sup> para las cuarenta y dos series quedan recogidos desde la tabla 3.2 hasta la 3.7<sup>54</sup> en las que se indica, en la primera fila, el modelo que ajusta así como los coeficientes,  $\phi_i$ , y, entre corchetes, los correspondientes t-estadísticos de cada una de las series de rendimientos.

En las dos primeras columnas de la tabla 3.8 se muestran, para las series de los residuos obtenidas al ajustar el modelo AR, los Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, y sus p-valores. Las columnas tercera y cuarta están referidas a las series de los residuos al cuadrado. Se observa que todos los residuos son incorrelados (todos los Q-estadísticos son menores que 31,41) y que todos ellos al cuadrado están fuertemente autocorrelacionados. Esto nos indica la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1).

Como resumen del análisis realizado presentamos la tabla 3.9. La primera columna muestra las series de rendimientos que no ha sido preciso ajustarlas, están no autocorrelacionadas, junto con las que sí lo han necesitado, indicando, en este último caso, el modelo AR resultante. La segunda columna corresponde al plazo residual de las series. Es remarcable observar que el orden del modelo AR es menor conforme el plazo residual aumenta, es decir, las series con menor plazo residual tienen mayor dependencia de sus valores en el pasado.

### **3.2.2 Estimación de los coeficientes del modelo GARCH(1,1)**

Como resultado de los apartados anteriores estamos en condiciones para aplicar el modelo GARCH ya que:

---

<sup>53</sup> Utilizando el programa Eviews 3.

Durante el periodo de tiempo en el que se efectuaron las estimaciones de los modelos AR y GARCH de esta tesis se utilizaba indistintamente la estimación por separado y conjunta de estos modelos obteniendo resultados similares respecto a los coeficientes de GARCH. En la actualidad se ha comprobado que la estimación de los modelos AR y GARCH se mejora cuando se hace conjuntamente. Para la realización de posteriores análisis (p.e., estas mismas series de rendimientos actualizadas o las correspondientes a los restantes países de la UE/UME) está previsto utilizar la estimación conjunta.

<sup>54</sup> Las tablas 3.2 hasta la 3.9 se encuentran al final del capítulo 3; 3.2 hasta 3.5 en la página 186; 3.6 y 3.7 en la página 187; 3.8 y 3.9 en las páginas 188 y 189, respectivamente.

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

1. Catorce series, de las cincuenta y seis del estudio, son incorreladas pero sus datos al cuadrado están fuertemente autocorrelacionados. Su expresión general es:

$$r_t = a_t \text{ siendo}$$

$a_t = \sigma_t \epsilon_t$  una serie incorrelada con varianza condicional  $\sigma_t^2$ , pero  $a_t^2$  tiene una fuerte estructura de dependencia.

2. Las cuarenta y dos restantes, con estructura en media, las hemos ajustado un modelo AR(k):

$$r_t = c + \sum_{(i=1)}^k \phi_i r_{(t-i)} + a_t \text{ siendo}$$

$a_t = \sigma_t \epsilon_t$  una serie incorrelada con varianza condicional  $\sigma_t^2$ , pero  $a_t^2$  tiene una fuerte estructura de dependencia.

Para estimar los coeficientes de GARCH consideraremos:

- Las series  $r_t = a_t$ , en el primer caso.
- Las series de los residuos del modelo AR(k):  $a_t = r_t - c - \sum_{(i=1)}^k \phi_i r_{(t-i)}$ , en el segundo caso.

Como consideramos un modelo GARCH(1,1) los coeficientes a estimar,  $\alpha_0, \alpha_1, \beta_1$ , de la ecuación que modeliza la volatilidad

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2 + \beta_1 \sigma_{(t-1)}^2$$

se obtienen maximizando la verosimilitud de los residuos. Los resultados de la estimación<sup>55</sup> están recogidos en las tres primeras columnas de la tabla 3.10<sup>56</sup>, indicando cada coeficiente y, entre paréntesis, el z-estadístico<sup>57</sup>. La persistencia,  $\alpha_1 + \beta_1$ , calculada en la cuarta columna, es muy elevada.

De las veintisiete emisiones con plazo residual menor o igual que tres años podemos observar que la persistencia alcanza el valor uno en veintitrés de sus series

<sup>55</sup> Utilizando el programa Eviews 3.

<sup>56</sup> La tabla 3.10 se encuentra al final del capítulo 3, página 190.

<sup>57</sup> Si el z-estadístico es mayor que 1,96 entonces el coeficiente es significativo.

correspondientes, un 85%, esto significa que el modelo GARCH(1,1) no es el adecuado para ellas ya que éste exige que la suma de los coeficientes,  $\alpha_1 + \beta_1$ , sea menor estrictamente que uno para que el proceso sea estacionario.

### 3.2.3 Diagnósis a partir del análisis de los residuos

Para contrastar si los coeficientes encontrados modelizan la volatilidad de las series de rendimientos se ha de verificar que las series de los residuos estandarizados de cada una de ellas siguen un proceso de ruido blanco, esto es, se ajustan en media (son incorreladas) y en varianza (elevadas al cuadrado no muestran dependencia). Por tanto, hemos de testar que tanto los residuos estandarizados como sus cuadrados son incorrelados. Para ello analizamos la correlación aplicando el test de Ljung-Box, a ambas series, al nivel de confianza del 95%. Los Q-estadísticos obtenidos se muestran en la tabla 3.10, cuatro últimas columnas. En ella podemos observar que hay cinco series, marcadas con un asterisco, que muestran autocorrelación en sus residuos al cuadrado, Q2, es decir, no se ajustan en varianza, por tanto hay veintiocho<sup>58</sup> series que se ajustan bien en media y varianza, un 50% del total. La figura 3.1 es un esquema en el que se indica cómo se llega a este resultado, partiendo del total de las series (56) hasta llegar al número de ellas (28) que verifican las condiciones para que su volatilidad pueda ser modelizada por un GARCH(1,1).

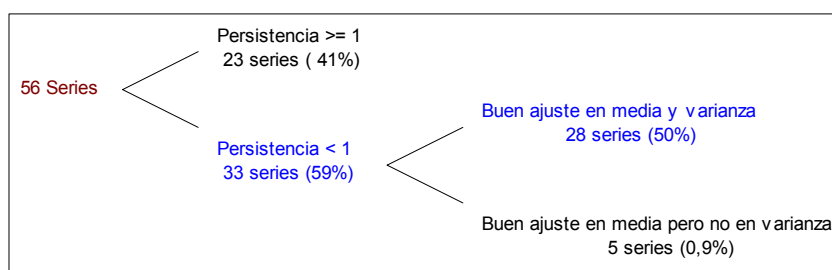


Figura 3.1

Número de series (azul) en las que la volatilidad se puede modelizar por GARCH(1,1)

Podemos concluir que para las veintiocho series que se ajustan bien en media y varianza

<sup>58</sup> Las correspondientes a tres emisiones con plazo residual menor o igual a tres años y a veinticinco con plazo residual mayor que tres años.

parece adecuado el modelo GARCH(1,1) para describir la dependencia lineal de la volatilidad. Así, considerando las series incorreladas y las autocorrelacionadas, ajustadas linealmente por un modelo AR, podemos expresar tanto los rendimientos como la volatilidad de cada una de ellas de la siguiente manera:

1. Rendimientos (  $r_t$  )

a) Serie incorrelada:  $r_t = a_t$

b) Serie autocorrelacionada: modelo AR(k)

$$r_t = c + \sum_{i=1}^k \phi_i r_{(t-i)} + a_t$$

con  $k = 1, 2, \dots, 11$  y los coeficientes  $\phi_i$  recogidos en las tablas 3.2 hasta 3.7

2. Volatilidad (  $\sigma_t^2$  ): modelo GARCH(1,1)

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 a_{(t-1)}^2 + \beta_1 \sigma_{(t-1)}^2$$

donde los coeficientes  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$  y  $\beta_1$  son los expuestos en la tabla 3.10

### **3.3 Proceso IGARCH**

Ya hemos observado en la cuarta columna de la tabla 3.10, que en un porcentaje muy alto la persistencia de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años alcanza el valor uno. Esto significa que la varianza condicional sigue un proceso integrado no estacionario altamente perseverante, es decir, la persistencia de la volatilidad es muy elevada, transmitiéndose durante un largo periodo las oscilaciones de la volatilidad. Este comportamiento se denomina proceso GARCH integrado o IGARCH y es debido a que el modelo GARCH tiene una raíz unitaria en la varianza condicional por lo que la tendencia de evolución volátil es probabilística ( Engle y Bollerslev 1986). En la literatura financiera varios autores, Nelson (1990), Lamoureux y Lastrapes (1990), Hamilton y Susmel (1994), Cai (1994), han argumentado que el proceso IGARCH tiene una conexión causal con cambios estructurales en la varianza no condicional de los rendimientos.

El modelo IGARCH(1,1) correspondiente al modelo GARCH(1,1), tomando  $\alpha_1 = 1 - \beta_1$ , es el siguiente:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + (1 - \beta_1)\sigma_{t-1}^2 + \beta_1\sigma_{t-1}^2, \quad \text{donde } \alpha_0, \alpha_1, \beta_1 > 0, \alpha_1 + \beta_1 = 1$$

El proceso IGARCH implica que los choques (*shocks*) tienen un resultado permanente en la volatilidad ya que la previsión de futuros valores de la volatilidad cuando se presenta el proceso IGARCH viene dada por la expresión:

$$\sigma_h^2(l) = \sigma_h^2(1) + (l-1)\alpha_0, \quad l > 1$$

donde  $h$  es el origen de la previsión y  $l$  los sucesivos horizontes en los que se desea realizar la misma. Esto significa que si la volatilidad en un periodo  $t$  es alta/baja en los siguientes periodos continua siendo alta/baja. En particular, si el término independiente,

$\alpha_0$ , tiene el valor cero se tiene que:

$$\sigma_h^2(l) = \sigma_h^2(1)$$

es decir, la volatilidad es constante para todos los horizontes e igual a la del primero.

En la tabla 3.10<sup>59</sup> observamos que en dieciocho emisiones, de las veintitrés con persistencia igual o superior a uno, el término  $\alpha_0$  no es significativamente diferente de cero. La previsión de futuros valores de la volatilidad para estas dieciocho emisiones indicaría que ésta tendría un valor muy bajo y constante a lo largo de los años restantes hasta su amortización.

En nuestro caso, el hecho de que el proceso IGARCH se presente en las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años, no es un resultado que sorprenda ya que en el análisis de frecuencias realizado en el Capítulo 1<sup>60</sup> hemos observado que la amplitud de las oscilaciones es menor conforme el plazo de vencimiento disminuye, llegando a ser prácticamente inapreciable si éste es menor o igual a tres años.

Como consecuencia de este resultado formulamos la siguiente proposición: **“las series de rendimientos correspondientes a las emisiones que tienen un plazo residual menor o igual que tres años tienen una volatilidad prácticamente nula”**. Para comprobar su

<sup>59</sup> La tabla 3.10 se encuentra al final del capítulo 3, página 190.

<sup>60</sup> Apartado 1.3.3.2, página 37.

certeza realizamos una modelización GARCH(1,1) para las series de rendimientos correspondientes a cada uno de los siguientes grupos de emisiones:

- **Grupo 1:** Las veintisiete emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años, tabla 3.11<sup>61</sup>, durante el periodo de tiempo 1998/2001, las cuales tienen en el año 2001 un plazo residual mayor que cuatro años como mínimo, figura 3.2, o si miramos el esquema de la figura 3.3, las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años del rectángulo azul.

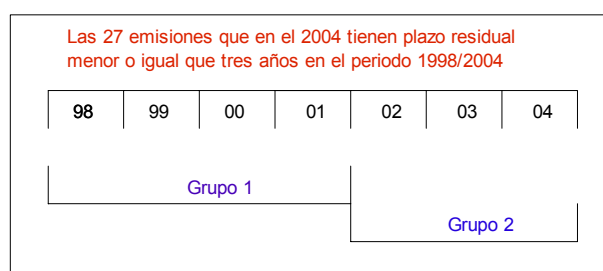


Figura 3.2

Esquema de las emisiones y periodos considerados en los grupos 1 y 2

- **Grupo 2:** Las veintisiete emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años, tabla 3.11, en el periodo de tiempo 2002/2004, figura 3.2. En el esquema de la figura 3.3 son aquellas emisoras con plazo residual menor o igual que tres años del rectángulo verde.

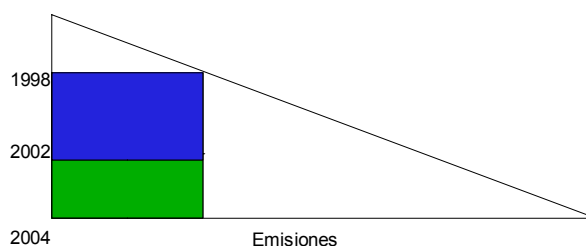


Figura 3.3

Esquema de las emisiones de la base de datos, rectángulos azul y verde. El azul en el periodo de tiempo 1998/2001 y el verde en el 2002/2004

- **Grupo 3:** Las siete emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual menor o igual que tres años y mayor que dos, tabla 3.12, durante el periodo de tiempo que comprende ocho años: 1998/2005<sup>62</sup>. Son las emisiones de los rectángulos azul y

<sup>61</sup> Las tablas 3.11 y 3.12 se encuentran al final del capítulo 3, página 191.

<sup>62</sup> Hemos actualizado los rendimientos anualizados de las emisiones de la investigación hasta el 31/12/05.

rojo del esquema de la figura 3.4 que en el año 2004 tenían plazo residual menor o igual que cuatro años y mayor que tres.

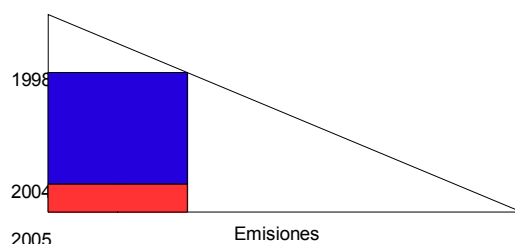


Figura 3.4

Esquema de las emisiones de la base de datos, rectángulos azul y rojo, en el periodo de tiempo 1998/2005.

La elección de estos tres grupos responde a diferentes consideraciones respecto al estudio de la presencia del proceso IGARCH:

- ♦ Dependencia del plazo residual (Grupo 1).
- ♦ Independencia del número de observaciones (Grupo 2).
- ♦ Independencia del periodo elegido (Grupo3).

Si se comprueba que el proceso IGARCH no se presenta en el Grupo 1 pero sí en los Grupos 2 y 3 podremos afirmar que la proposición, formulada anteriormente es cierta.

Para la modelización a través de GARCH(1,1) seguimos los mismos pasos que en el apartado 3.2<sup>63</sup>. A continuación presentamos, para cada uno de éstos, los resultados obtenidos en los tres grupos.

### **A) Identificación**

En primer lugar estudiamos qué series están no autocorrelacionadas y cuáles tienen estructura en media utilizando el test de Ljung-Box al nivel de confianza del 95%. A continuación ajustamos por un modelo AR aquellas que no son incorreladas de manera que los residuos sí lo sean pero los mismos al cuadrado estén autocorrelacionados. Los resultados para cada grupo son:

---

63 Página 157.



Grupo 1: Quince series son incorreladas, marcadas con un asterisco en la tabla 3.13<sup>64</sup>, y los cuadrados de todas ellas están perfectamente autocorrelacionados. Las doce restantes las hemos de ajustar por un modelo AR. Las tablas 3.14 y 3.15 muestran los resultados, en la primera se indica el modelo que ajusta así como los coeficientes AR para cada una de las doce series. En la tabla 3.15 se recogen los Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, que muestran la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1).

Grupo 2: Veintitrés series son incorreladas, marcadas con un asterisco en la tabla 3.18<sup>65</sup>, y los cuadrados de todas ellas están perfectamente autocorrelacionados. Las cuatro<sup>66</sup> restantes las hemos de ajustar por un modelo AR. Las tablas 3.19 y 3.20 muestran los resultados, en la primera se indica el modelo que ajusta así como los coeficientes AR para cada una de las cuatro series. En la tabla 3.20 se recogen los Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, que muestran la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1).

Grupo 3: Una serie es incorrelada, marcada con un asterisco en la tabla 3.22<sup>67</sup>, y los cuadrados de todas ellas están perfectamente autocorrelacionados. Las seis<sup>68</sup> series las hemos de ajustar por un modelo AR. Las tablas 3.23 y 3.24 muestran los resultados, en la primera se indica el modelo que ajusta así como los coeficientes AR para cada una de las series. En la tabla 3.24 se recogen los Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, que muestran la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1).

## **B) Estimación de los coeficientes del modelo GARCH**

Los resultados de la estimación en los grupos 1, 2 y 3 quedan recogidos en las tres primeras columnas de las tablas 3.17<sup>69</sup>, 3.21 y 3.25, respectivamente, indicando cada coeficiente y, entre paréntesis, el z-estadístico. En la cuarta columna se recoge la

64 Las tablas 3.13, 3.14 y 3.15 se encuentran al final del capítulo 3, páginas 192-193.

65 Las tablas 3.18, 3.19 y 3.20 se encuentran al final del capítulo 3, páginas 195-196.

66 La serie de rendimientos correspondiente a la emisión IT36749 ha sido ajustada por un AR(1) porque en un primer cálculo de los coeficientes de GARCH(1,1) no se ajustaba en media.

67 Las tablas 3.22, 3.23 y 3.24 se encuentran al final del capítulo 3, páginas 197-198.

68 La serie de rendimientos correspondiente a la emisión NL10205 ha sido ajustada por un AR(1) porque en un primer cálculo de los coeficientes de GARCH(1,1) no se ajustaba en media.

69 Las tablas 3.17, 3.21 y 3.25 se encuentran al final del capítulo 3, páginas 194, 196 y 198, respectivamente.

**persistencia** de cada serie,  $\alpha_1 + \beta_1$ , en ella podemos observar que:

Grupo 1: Es sensiblemente menor que uno para cada una de las series.

Grupo 2: Tiene valores muy cercanos a uno para cada una de las series, de hecho, dieciocho de ellas, un 67%, alcanzan este valor.

Grupo 3: Alcanza el valor uno en todas las series.

### C) Diagnósis a partir del análisis de los residuos

Analizamos la correlación entre los datos de las series de los residuos y los de sus cuadrados aplicando el test de Ljung-Box al nivel de confianza del 95%. Los Q-estadísticos obtenidos se muestran en las tablas, cuatro últimas columnas, 3.17, 3.21 y 3.25 pertenecientes a los grupos 1, 2 y 3 respectivamente. De ellas podemos inferir:

Grupo 1 : Sólo hay una serie, marcada con un asterisco, que muestra autocorrelación en sus residuos al cuadrado, es decir, no se ajusta en varianza, por tanto hay veintiséis series que se ajustan bien en media y varianza.

Grupo 2: De las nueve series cuya persistencia es menor que uno hay dos, marcadas con un asterisco, que muestran correlación en sus residuos al cuadrado. Por tanto quedan siete series que se ajustan bien en media y varianza.

Grupo 3: No existe ninguna serie de la que se pueda hacer diagnóstico ya que la persistencia en todas ellas es uno.

Estos resultados, para cada grupo y paso seguido, quedan resumidos en la tabla 3.26.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Series</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>7</b>
<b>No autocorrelacionadas</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>1</b>
<b>Persistencia &lt; 1</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
<b>Buen ajuste en media</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>-</b>
<b>Buen ajuste en varianza</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>-</b>
<b>Adecuación del modelo GARCH(1,1)</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

Tabla 3.26

Número de series que en cada grupo verifican las diferentes condiciones para que su volatilidad pueda ser modelizada por un GARCH(1,1)

### **3.4 Análisis de la volatilidad de los factores correspondientes a los ACP de las series de rendimientos**

En la sección anterior hemos realizado un estudio univariante de la volatilidad de los rendimientos, es decir, hemos analizado para cada serie de rendimientos la adecuación del modelo GARCH(1,1) para describirla. En esta sección nos centramos en un estudio multivariante de la volatilidad de los rendimientos. Existen modelos multivariantes, M-GARCH (Baba, Engle, Kraft y Kroner, 1995), que permiten realizar una buena estimación simultánea de la volatilidad pero cuando el número de variables es superior a cuatro existen substanciales problemas de computación que provocan inestabilidad en los resultados y pérdidas importantes de generalidad. Recientemente se ha presentado un nuevo método que resuelve este inconveniente, es el llamado PC-GARCH (Alexander, 2001) que combina el ACP junto con GARCH(1,1). El primero reduce el número de variables y el segundo se aplica a cada uno de los factores resultantes. Los resultados obtenidos en su aplicación a renta variable han sido hasta el momento satisfactorios. Debido a que trabajamos con cincuenta y seis variables creemos conveniente utilizar este modelo con el objetivo de:

- Averiguar si los factores recogen las emisiones según su plazo residual, es decir, si el factor 1 agrupa las emisiones con menor plazo hasta el vencimiento y el factor 2 las que lo tienen mayor.
- Modelizar la varianza condicionada o volatilidad de las series de rendimientos de una manera conjunta, es decir, agrupadas según su plazo residual.

Para ello seguimos los siguientes pasos:

1. Análisis de componentes principales, limitado a dos factores, de todas las series de rendimientos en todo el periodo 1998/2004.
2. Modelización de la volatilidad de cada uno de los dos factores.

### 3.4.1 Análisis de componentes principales, limitado a dos factores, de las series de rendimientos en el periodo 1998/2004

El estadístico KMO es 0,99, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett, señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 3.27.

		1998-2004
KMO		0,99
Prueba de Bartlett	Chi-cuadrado aprox	178743,88
	gl	1540
	Sig.	0

Tabla 3.27  
KMO y test de Barlett durante todo el periodo 1998/2004

Las correlaciones entre las variables son altas, el 80% está entre el 0,7 y el 0,8.

El resultado del ACP en el periodo 1998/2004 indica que las emisiones quedan agrupadas, excepto once, por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 73,82% de varianza explicada, recoge todas las emisiones a las que les quedan menos de 3,34 años para su amortización, un 53,6% del total. El segundo factor, con un 4,62% de varianza explicada, reúne todas las que tienen más de 8,5 años de plazo residual, un 26,8% sobre el total de ellas. En el intervalo frontera [3,34 , 8,5 ] (años de plazo residual) quedan 11 emisiones, un 19,6% del total, que se reparten de manera no consecutiva: siete en el factor 1 y cuatro en el factor 2. El total de los dos factores recogen un 78,43% de la varianza explicada, tabla 3.28. En las tablas 3.29a y 3.29b<sup>70</sup> se encuentran estos resultados, en la segunda de ellas se puede observar cómo la mayoría de las emisiones quedan agrupadas por su plazo hasta el vencimiento, pero las que están en el intervalo [3,34 , 8,5] se agrupan indistintamente a uno u otro factor. Sin embargo, no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, tabla 3.29a.

<sup>70</sup> Las tablas 3.29a y 3.29b se encuentran al final del capítulo 3, páginas 199-200.

	Var.Explicada F1	Var.Explicada F2	Var. Total Explicada
1998-2004	73,82	4,62	78,43

Tabla 3.28

Varianza explicada por cada uno de los dos factores en el ACP de las series de rendimientos durante el periodo 1998/2004

Observamos que el intervalo frontera es mucho más amplio que en los ACP realizados año a año en el Capítulo 2<sup>71</sup>. Creemos que **esto es debido a que consideramos el conjunto de todas las emisiones en todo el periodo 1998/2004**. Recordemos que en los ACP efectuados para los años 1998 y 1999 los factores agrupaban las emisiones según su divisa y no por su plazo residual. Para comprobar esta suposición llevamos a cabo un nuevo ACP, para las mismas emisiones, en el periodo 2000/2004.

### ACP, limitado a dos factores, en el periodo 2000/2004

Las correlaciones entre las variables es alta, un 86% están entre el 0,7 y 0,8. Tanto el test de Bartlett como el estadístico KMO, tabla 3.30, indican una excelente viabilidad del análisis de componentes principales.

		1998-2004
KMO		0,99
Prueba de Bartlett	Chi-cuadrado aprox	126808,28
	gl	1540
	Sig.	0

Tabla 3.30

KMO y test de Barlett durante el periodo 2000/2004

La varianza explicada por los factores es mayor que en el periodo 1998/2004, tabla 3.31.

	Var.Explicada F1	Var.Explicada F2	Var. Total Explicada
1998-2004	73,06	5,99	79,05

Tabla 3.31

Varianza explicada por cada uno de los dos factores en el ACP de las series de rendimientos durante el periodo 2000/2004

<sup>71</sup> Página 113.

Los resultados, tablas 3.32a y 3.32b<sup>72</sup>, muestran que, efectivamente, el intervalo frontera queda reducido al [5,8 , 6,8] en el que únicamente se encuentran dos emisiones.

Por tanto podemos afirmar que **los años 1998 y 1999 distorsionan la coherencia con los resultados obtenidos al realizar los ACP año a año en el periodo 1998/2004.**

### **3.4.2 Modelización de la volatilidad de las series correspondientes a los dos factores en el periodo 1998/2004**

Cada uno de los factores obtenidos es una serie temporal que interpreta, conjuntamente, el comportamiento de las series de rendimientos que agrupa dicho factor. Es por ello que si se puede describir la varianza de cada una de ellas por un GARCH(1,1) podremos modelizar, con el mismo método, la volatilidad de las series de rendimientos globalmente, según su plazo residual, y no individualmente como hemos hecho en el apartado 3.2.

Para la construcción del modelo GARCH(1,1) de cada factor seguimos los mismos pasos que para las series de rendimientos:

#### **A) Identificación**

Los dos factores tienen estructura en media, tabla 3.33, para eliminar esta dependencia debemos ajustar un modelo AR.

	Q-estadísticos Factores			
	Q	Prob	Q2	Prob
Factor 1	98,881	0,000	598,590	0,000
Factor 2	35,802	0,016	67,448	0,000

Tabla 3.33

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series asociadas a los factores, así como las de sus cuadrados. Las dos tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%, tanto ellas como sus cuadrados

<sup>72</sup> Las tablas 3.32a y 3.32b se encuentran al final del capítulo 3, páginas 201-202.

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

Los resultados de los ajustes quedan recogidos en la tablas 3.34 y 3.35, en la primera se indica el modelo AR que ajusta así como los coeficientes del mismo para cada una de los factores. Observamos que el factor 1 queda ajustado por un modelo AR(9) y el factor 2 por un AR(3), este resultado es coherente con el obtenido al ajustar las series de rendimientos por un modelo AR: las emisiones con menor plazo residual tienen mayor dependencia de sus valores pasados.

En la tabla 3.35 se muestran los Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, que señalan la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1).

Modelo	Factor 1	Factor 2
	AR(9)	AR(3)
C	-0,0044 [-0,1625]	-0,0019 [-0,0789]
AR(1)	0,1708 [7,2608]	0,0433 [1,8472]
AR(2)	0,0110 [0,4593]	0,0162 [0,6912]
AR(3)	-0,0573 [-2,4016]	-0,0427 [-1,8271]
AR(4)	0,0336 [1,4071]	
AR(5)	-0,0262 [-1,0965]	
AR(6)	-0,0329 [-1,3820]	
AR(7)	0,0336 [1,4091]	
AR(8)	0,0057 [0,2393]	
AR(9)	0,0161 [0,6863]	

Tabla 3.34  
Coeficientes del modelo AR ajustado a cada factor

	Q-estadísticos AR			
	Q	Prob	Q2	Prob
Factor 1	23,444	0,268	595,330	0,000
Factor 2	27,861	0,113	71,674	0,000

Tabla 3.35  
Q-estadísticos del test Ljung-Box, para testar el modelo AR ajustado a las cada uno de los factores al nivel de confianza del 95%, mostrando la idoneidad para aplicarles el modelo GARCH(1,1)

En la tabla 3.36<sup>73</sup> se muestra la relación existente entre: cada emisión, el factor al que pertenece, el modelo ajustado a la serie de rendimientos correspondientes (si ha sido necesario) y su plazo residual. En ella puede apreciarse la coherencia de los resultados obtenidos.

### B) Estimación de los coeficientes del modelo GARCH

Los resultados de la estimación están recogidos en las tres primeras columnas de la tabla 3.37, indicando cada coeficiente y entre paréntesis el z-estadístico. En la cuarta columna se recoge la persistencia de cada factor,  $\alpha_1 + \beta_1$ . En ella podemos observar que el factor 1 alcanza el valor uno, no pasa lo mismo con el factor 2, su valor es sensiblemente menor que la unidad.

	Coeficientes del modelo GARCH				Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$	Q	Prob	Q2	Prob
Factor 1	0,0025 [2,2969]	0,0954 [12,7794]	0,9104 [127,6205]	1,006				
Factor 2	0,0207 [2,2969]	0,0428 [6,8576]	0,9373 [102,5144]	0,980	23,025	0,288	14,102	0,825

Tabla 3.37

Coeficientes de GARCH y Q-estadísticos de los residuos estandarizados del factor 2 el cual se ajusta bien en media y varianza. La persistencia de cada factor se recoge en la cuarta columna que es la suma de los coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente,  $\alpha_1 + \beta_1$ , la del factor 1 alcanza el valor uno pero la del factor 2 es sensiblemente menor que la unidad

Este resultado es acorde con los obtenidos para las series de rendimientos en los diferentes periodos analizados: si el plazo residual es menor que tres años el proceso IGARCH se presenta.

### C) Diagnósis a partir del análisis de los residuos

Analizamos la correlación entre los datos de las series de los residuos y los de sus cuadrados aplicando el test de Ljung-Box al nivel de confianza del 95%. Los Q-

<sup>73</sup> La tabla 3.36 se encuentra al final del capítulo 3, página 203.



estadísticos obtenidos se muestran en la tabla 3.37, cuatro últimas columnas, en ella podemos observar que el factor 2 se ajusta bien en media y varianza. Así, la volatilidad de la serie correspondiente al factor 2 se puede modelizar por GARCH(1,1), es decir, para el conjunto de todas las emisiones que recoge dicho factor la volatilidad se puede expresar, utilizando los coeficientes de la tabla 3.37, de la siguiente manera:

$$\sigma_t^2 = 0,0207 + 0,0428 a_{(t-1)}^2 + 0,9373 \sigma_{(t-1)}^2$$

### **3.5 Análisis de resultados**

En el capítulo 1 hemos podido observar a través de gráficas y de los principales estadísticos que las series de rendimientos tienen la siguientes características:

- i. Su distribución no es normal mostrando colas pesadas con alta curtosis.
- ii. Agrupamiento de las observaciones.
- iii. Aparecen rachas de mayor variabilidad seguidas por otras de menor variabilidad, es decir la varianza de los residuos no es constante.

En este capítulo hemos comprobado que:

- iv. Los datos de cada serie de rendimientos están casi incorrelados pero las autocorrelaciones de los cuadrados muestran una fuerte estructura de dependencia.

Estas cuatro características son causas que afectan la volatilidad de una serie financiera, por tanto es coherente que hagamos un estudio para modelizar, si es posible, la volatilidad de todas las series de rendimientos de la base de datos. Para ello utilizamos el modelo GARCH(1,1). Las tres fases necesarias para su construcción son:

- 1. Identificación.
- 2. Estimación de los coeficientes del modelo GARCH.

3. Diagnósis o Contrastación a partir del análisis de los residuos.

En cada una de ellas hemos podido constatar los siguientes resultados:

- El orden del modelo AR es menor conforme el plazo residual aumenta, es decir, las series de rendimientos correspondientes a las emisiones con menor plazo residual tienen mayor dependencia de sus valores en el pasado.
- A menor plazo residual la persistencia, suma de los coeficientes de ARCH y GARCH,  $\alpha_1 + \beta_1$ , es mayor, alcanzando el valor uno en el 85% de las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años, es decir, se presenta el efecto IGARCH.
- Veintiocho series de rendimientos, un 50% del total de la base de datos, se ajustan bien en media y varianza, es decir, los residuos estandarizados de las series y sus cuadrados son incorrelados, Esto significa que, para estas series el modelo GARCH(1,1) es adecuado para describir la dependencia lineal de su volatilidad.
- Cinco series de rendimientos no se ajustan bien en varianza, es decir, los residuos estandarizados al cuadrado no son incorrelados, cuatro de ellas corresponden a emisiones con plazo residual menor o igual que 4,5 años.

Estos resultados nos conducen a formular **dos proposiciones respecto a las series de rendimientos correspondientes a las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años:**

- Proposición 1: Tienen mayor dependencia de sus valores en el pasado.
- Proposición 2: Se presenta el proceso IGARCH, es decir, la volatilidad es muy reducida, prácticamente nula.

Para comprobar la certeza de las dos proposiciones realizamos una modelización GARCH(1,1) de las series de rendimientos correspondientes a cada uno de los siguientes grupos de emisiones:

- **Grupo 1:** Las veintisiete emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años durante el periodo de tiempo 1998/2001, las cuales tienen en el año 2001 un plazo residual mayor que cuatro años como mínimo. Éste se caracteriza por:
  - Existe un mayor número de series no uatocorrelacionadas, un 56%, que en el periodo 1998/2004 en el cual tan sólo representan el 15%, tabla 3.16<sup>74</sup>. El orden del modelo AR que ajusta a las que no lo son es menor que el obtenido en el periodo 1998/2004, tabla 3.14. Este resultado es coherente con la primera proposición.
  - En ninguna serie de rendimientos se presenta el proceso IGARCH, indicando la existencia de volatilidad. Este resultado es coherente con la proposición 2.
  - Veintiséis series, un 96%, se ajustan bien en media y varianza. Por tanto el modelo GARCH(1,1) es apropiado para describir su volatilidad.
  - De las dos series de rendimientos correspondientes a las emisiones que no se ajustan bien en varianza en el periodo 1998/2004, BE283 y NL10202, una de ellas, BE283, se ajusta bien en media y varianza, es decir, se recupera una serie en la que se puede modelizar su volatilidad a través de GARCH(1,1).
- **Grupo 2:** Las veintisiete emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años durante el periodo de tiempo 2002/2004. Éste se caracteriza por:
  - Existe un mayor número de series de rendimientos que están no autocorrelacionadas con respecto al periodo 1998/2004. El orden del modelo AR que ajusta a las que no lo son es mucho menor que en el periodo 1998/2004. Este resultado no es coherente con la proposición 1, aunque era de esperar. Esto es debido a que los rendimientos durante este periodo tuvieron un comportamiento muy uniforme, es decir, no hubo choques (*shocks*) que cambiaran la tendencia.

---

74 Las tablas 3.14 y 3.16 se encuentran en las páginas 192 y 193.

### *Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

- En todas las emisiones se presenta el proceso IGARCH. Este resultado es coherente con la segunda proposición.
- **Grupo 3:** Las siete emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual menor o igual que tres años en el periodo de tiempo 1998/2005.  
Éste se caracteriza por:º
  - El orden del modelo ajustado coincide con el del periodo 1998/2004 excepto en la emisión NL10205 que en este periodo es incorrelada y en el 1998/2005 se ajusta por un AR(1). Este resultado es coherente con la proposición 1.
  - En todas las emisiones se presenta el proceso IGARCH. Este resultado es coherente con la proposición 2.

Por tanto podemos afirmar que:

- ➔ Las series de rendimientos muestran una mayor dependencia de sus valores en el pasado si con anterioridad han sufrido importantes variaciones y las emisiones correspondientes tienen plazo residual menor o igual que tres años.
- ➔ La manifestación del proceso IGARCH depende del plazo residual ( $PR \leq 3$  años) , siendo independiente del número de observaciones y del periodo elegido.

Con el propósito de averiguar si la volatilidad de los rendimientos puede ser modelizada globalmente para todo el conjunto de emisiones consideradas utilizamos el modelo multivariante PC-GARCH que al combinar el ACP y GARCH(1,1) podemos investigar:

- Si los factores recogen las emisiones según su plazo residual.
- La modelización de la volatilidad de las series de rendimientos según las recogen los factores del ACP para obtener, conjuntamente, una explicación de la misma.

### *Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

Para ello hemos seguido los pasos siguientes:

1. Análisis de componentes principales, limitado a dos factores, de todas las series de rendimientos en el periodo 1998/2004.
2. Modelización de la volatilidad de las series correspondientes a cada uno de los dos factores.

En el primero de ellos hemos podido constatar los siguientes resultados:

- El estadístico KMO muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett indican que las variables iniciales están correlacionadas y señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, respectivamente.
- La varianza total explicada es muy elevada, cercana al 80%, un 73,82% el primer factor y un 4,62% el segundo, indicando que los dos factores explican, con una pérdida mínima de información, el conjunto de las emisiones en el periodo 1998/2004. Este resultado es coherente con los obtenidos en capítulo 2.
- Los factores agrupan las emisiones según su plazo residual, el factor 1 aquellas que lo tienen menor que 3,34 años y el factor 2 para las que lo tienen mayor que 8,5 años, así la “frontera” que los delimita está en el intervalo [3,34 , 8,5] (años de plazo residual) al que pertenecen once emisiones repartidas de manera no consecutiva entre los dos factores: siete en el factor 1 y cuatro en el factor 2. Este resultado es coherente con los obtenidos en capítulo 2 aunque el intervalo frontera es muy amplio.

Este último punto es debido a que en el ACP están incluidos los años 1998 y 1999 ya que en ellos los factores reúnen las emisiones según la divisa del país al que pertenecen. Para validar esta afirmación llevamos a cabo un ACP, limitado a dos factores, en el periodo 2000/2004. Así comprobamos que:

- El ACP es viable según los resultados del test de Bartlett y el estadístico KMO.
- La limitación a dos factores explica, con una pérdida mínima de información, el conjunto de las emisiones.

### *Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

- Los factores recogen la emisiones según su plazo residual y el intervalo frontera únicamente contiene dos emisiones con una carga factorial similar.

En el segundo paso hemos realizado la modelización de la volatilidad a través del modelo GARCH(1,1) siguiendo las mismas fases que para las series de rendimientos. En cada una de ellas hemos obtenido los siguientes resultados:

- Las dos series son autocorrelacionadas. La correspondiente al factor 1 queda ajustada por un AR(9) y la del factor 2 por un AR(3). Este resultado es coherente con la primera proposición de este capítulo.
- La persistencia alcanza el valor uno en la serie correspondiente al factor 1, esto es, el proceso IGARCH únicamente se presenta en este factor. Este resultado es coherente con la segunda proposición.
- La serie correspondiente al factor 2 se ajusta bien en media y varianza, es decir, se puede modelizar su volatilidad por un GARCH(1,1).

### **3.6 Conclusiones**

Del análisis de resultados podemos concluir:

1. Las series de rendimientos correspondientes a las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años tienen mayor dependencia de sus valores en el pasado.
2. El impacto de un choque (*shock*) o de una nueva innovación tiene un resultado permanente de la volatilidad en todas las series de rendimientos correspondientes a las emisiones con plazo residual menor o igual que tres años. Por tanto, para estas emisiones podemos afirmar que la volatilidad es prácticamente inexistente.
3. El modelo GARCH(1,1) es adecuado para describir la dependencia lineal de la volatilidad en el 50% de las emisiones de la base de datos.
4. El Análisis de Componentes Principales realizado en todo el periodo 1998/2004 es parcialmente coherente con los efectuados anualmente durante el mismo periodo: Los factores recogen las emisiones según su plazo residual con once emisiones en el intervalo frontera. La coherencia es total si no se consideran, en el ACP, los años 1998 y 1999 ya que al intervalo frontera sólo pertenecen dos emisiones.
5. La modelización de la volatilidad, por un GARCH(1,1), en las series correspondientes a los dos factores es consecuente con la llevada a cabo, individualmente, en las series de rendimientos con plazo residual menor que 3,4 años y mayor que 8,5 años. En total lo es para un 80% de la base de datos. Esto significa que la volatilidad de los rendimientos puede ser explicada conjuntamente para aquellas emisiones que recoge el factor 2, es decir, las que tienen como mínimo un plazo residual mayor que tres años.





## **Tablas de resultados del Capítulo 3**



### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estad	Prob	Q2-estad	Prob	residua
AT0000383401	34,004	0,026	324,730	0,000	1,61
AT0000383476	57,492	0,000	257,890	0,000	1,92
AT0000383518	48,708	0,000	295,260	0,000	2,04
AT0000383864 (*)	25,233	0,193	156,350	0,000	23,05
BE257	41,185	0,004	294,760	0,000	3,25
BE262	55,649	0,000	192,410	0,000	8,49
BE268	34,148	0,025	292,330	0,000	4,08
BE282	52,062	0,000	160,610	0,000	10,75
BE283	54,621	0,000	424,270	0,000	1,87
BE286	43,843	0,002	366,900	0,000	2,74
BE288	46,227	0,001	333,570	0,000	3,75
DE113446 (*)	25,103	0,198	36,240	0,014	11,98
DE113449 (*)	29,695	0,075	30,921	0,056	12,23
DE113492	36,746	0,013	37,166	0,011	19,53
DE113499	49,066	0,000	414,260	0,000	1,52
DE113500	53,682	0,000	447,110	0,000	1,63
DE113501	61,015	0,000	337,910	0,000	1,82
DE113502	46,953	0,001	387,680	0,000	2,52
DE113503	53,095	0,000	438,410	0,000	3,01
DE113504	37,283	0,011	35,066	0,020	23,02
ES00001147	43,286	0,002	484,570	0,000	4,67
ES00001154	36,658	0,013	369,630	0,000	1,59
ES00001157 (*)	30,220	0,066	357,160	0,000	1,83
ES00001159 (*)	23,339	0,272	203,470	0,000	7,67
ES00001162	40,175	0,005	298,480	0,000	2,75
ES00001165	36,197	0,015	317,610	0,000	3,59
ES00001166 (*)	30,018	0,070	218,170	0,000	8,59
FR0000570491 (*)	21,921	0,345	369,240	0,000	1,82
FR0000570509	39,498	0,006	380,280	0,000	1,82
FR0000570533	35,647	0,017	297,920	0,000	2,32
FR0000570574	45,581	0,001	339,740	0,000	2,82
FR0000570590	32,832	0,035	232,180	0,000	3,32
FR0000570665 (*)	27,071	0,133	311,640	0,000	4,32
FR0000570731	32,366	0,040	161,650	0,000	6,82
FR0000570780	33,182	0,032	153,610	0,000	8,5
FR0000570921	35,560	0,017	144,830	0,000	15,33
FR0000571044	43,499	0,002	123,520	0,000	17,83
FR0000571085	33,128	0,033	130,790	0,000	18,83
FR0000571150 (*)	27,436	0,123	137,370	0,000	21,33
IT108655 (*)	27,248	0,128	302,740	0,000	2,59
IT108656	32,006	0,043	257,350	0,000	22,35
IT113209	39,647	0,006	233,960	0,000	3
IT117000	32,498	0,038	149,930	0,000	3,34
IT117461 (*)	31,305	0,051	145,350	0,000	23,35
IT36665	31,812	0,045	335,500	0,000	19,35
IT36749	44,051	0,001	229,510	0,000	1,59
IT36768 (*)	24,973	0,202	216,630	0,000	2
IT36781	40,569	0,004	255,570	0,000	2,34
NL10195	31,662	0,047	441,750	0,000	1,92
NL10199	38,273	0,008	163,410	0,000	2,55
NL10202	39,406	0,006	333,310	0,000	2,63
NL10205 (*)	26,151	0,161	254,800	0,000	3,21
NL10207	32,979	0,034	159,770	0,000	18,56
NL10219(*)	29,560	0,077	226,060	0,000	5,79
NL10222	44,705	0,001	337,840	0,000	1,55
NL10226	43,780	0,002	242,590	0,000	2,63

Tabla 3.1

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación (Q) de las series de rendimientos y las de sus cuadrados (Q2). Catorce de ellas, marcadas con un asterisco, no tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%. Todas las series al cuadrado muestran una fuerte autocorrelación al mismo nivel de confianza.

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	BE268	ES00001154	ES00001162	ES00001165	FR0000570533	FR0000570590	FR0000570731
Modelo	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)
C	-0,0015	-0,0272	-0,0043	0,0078	-0,0035	0,0071	0,0090
	[-0,0914]	[-2,3558]	[-0,3046]	[0,4898]	[-0,2569]	[0,4520]	[0,4438]
AR(1)	0,0737	0,0718	0,0684	0,0732	0,0610	0,0658	0,0609
	[3,1624]	[3,0889]	[2,9393]	[3,1386]	[2,6184]	[2,8246]	[2,6136]

Tabla 3.2

Coefficientes de los modelos AR(1) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

	FR0000570780	FR0000570921	FR0000571085	IT108656	IT113209	IT117000	NL10195	NL10207
Modelo	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)
C	0,0034	0,0152	0,0185	0,0264	0,0005	0,0061	-0,0177	0,0203
	[0,1580]	[0,5533]	[0,6430]	[0,8815]	[0,0333]	[0,4086]	[-1,4486]	[0,6879]
AR(1)	0,0482	0,0934	0,0609	0,0532	0,0735	0,0554	-0,0350	0,0580
	[2,0693]	[4,0194]	[2,6133]	[2,2786]	[3,1590]	[2,3749]	[-1,4999]	[2,489]

Tabla 3.3

Coefficientes de los modelos AR(1) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

	AT0000383401	BE257	BE262	BE282	BE286	BE288	DE113492
Modelo	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)
C	-0,0030	-0,0103	0,0062	0,0100	0,0014	0,0078	0,0249
	[-0,2602]	[-0,7410]	[0,3039]	[0,4466]	[0,1027]	[0,5038]	[0,8226]
AR(1)	0,0302	0,0528	0,0838	0,0830	0,0487	0,0736	0,0608
	[1,2868]	[2,2537]	[3,5802]	[3,5489]	[2,0802]	[3,1435]	[2,5970]
AR(2)	0,0020	0,0389	0,0314	0,0258	0,0512	0,0433	-0,0028
	[0,0857]	[1,6596]	[1,3385]	[1,0987]	[2,1895]	[1,8442]	[-0,1181]
AR(3)	-0,0249	-0,0569	-0,0657	-0,0677	-0,0598	-0,0564	-0,0466
	[-1,0626]	[-2,4331]	[-2,8175]	[-2,9052]	[-2,5638]	[-2,4135]	[-1,9940]

Tabla 3.4

Coefficientes de los modelos AR(3) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

	DE113502	DE113504	ES00001147	FR0000570574	IT36665=	NL10202	NL10226
Modelo	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)	AR(3)
C	0,0011	0,0260	-0,0017	0,0052	0,0213	-0,0128	0,0030
	[0,0753]	[0,8090]	[-0,1045]	[0,3648]	[0,8053]	[-0,9767]	[0,2197]
AR(1)	0,0721	0,0499	-0,0227	0,0793	0,0387	-0,0325	0,0761
	[3,0798]	[2,1316]	[-0,9696]	[3,3871]	[1,6534]	[-1,3884]	[3,2454]
AR(2)	0,0288	0,0119	0,0213	0,0344	0,0266	0,0176	0,0002
	[1,2274]	[0,5061]	[0,9106]	[1,4652]	[1,1330]	[0,7501]	[0,0072]
AR(3)	-0,0481	-0,0493	-0,0668	-0,0612	-0,0466	-0,0580	-0,0381
	[-2,0629]	[-2,1129]	[-2,8643]	[-2,6172]	[-1,9916]	[-2,4835]	[-1,6304]

Tabla 3.5

Coefficientes de los modelos AR(3) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	FR0000570509	IT36749	AT0000383518	BE283=	FR0000571044	IT36781	NL10199	DE113503
Modelo	AR(4)	AR(4)	AR(5)	AR(5)	AR(5)	AR(5)	AR(5)	AR(6)
C	-0,0082	-0,0008	0,0000	-0,0086	0,0184	-0,0091	-0,0167	0,0012
	[-0,6724]	[-0,0625]	[-0,0015]	[-0,7342]	[0,7020]	[-0,7204]	[-1,2726]	[0,0835]
AR(1)	-0,0258	-0,0018	0,0600	0,0624	-0,0575	0,0619	-0,0354	0,0591
	[-1,0995]	[-0,0777]	[2,5601]	[2,6638]	[-2,4539]	[2,6380]	[-1,5070]	[2,5214]
AR(2)	-0,0351	-0,0043	0,0011	0,0398	0,0386	-0,0181	0,0045	0,0577
	[-1,4993]	[-0,1998]	[0,0449]	[1,6997]	[1,6458]	[-0,7717]	[0,1915]	[2,4566]
AR(3)	-0,0547	-0,0047	-0,0389	-0,0606	-0,0435	-0,0228	-0,0397	-0,0726
	[-2,3373]	[-0,1998]	[-1,6616]	[-2,5874]	[-1,8536]	[-0,9700]	[-1,6937]	[2,4566]
AR(4)	-0,0064	-0,0025	0,0473	0,0225	0,0000	0,0294	0,0320	0,0434
	[-0,2726]	[-0,1074]	[2,0174]	[0,9616]	[-0,0020]	[1,2517]	[1,3666]	[1,8467]
AR(5)			-0,0464	-0,0385	-0,0645	-0,0373	-0,0284	-0,0337
			[-1,9791]	[-1,6510]	[-2,7649]	[-1,6001]	[-1,2153]	[-1,4344]
AR(6)								-0,0349
								[-1,4938]

Tabla 3.6

Coefficientes de los modelos AR(4), AR(5) y AR(6) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

	AT0000383476	DE113499	NL10222	DE113500	DE113501
Modelo	AR(8)	AR(9)	AR(9)	AR(10)	AR(11)
C	-0,0037	-0,0043	-0,0042	-0,0038	-0,0047
	[-0,2928]	[-0,3527]	[-0,3524]	[-0,2961]	[-0,3758]
	-0,0254	0,0466	0,0381	0,0529	0,0353
AR(1)	[-1,0800]	[1,9808]	[1,6185]	[2,2485]	[1,5003]
	0,0383	0,0342	0,0144	0,0485	0,0596
AR(2)	[1,6305]	[1,4516]	[0,6099]	[2,0617]	[2,5369]
	-0,0663	-0,0497	-0,0298	-0,0520	-0,0470
AR(3)	[-2,8231]	[-2,1095]	[-1,2655]	[-2,2080]	[-1,9976]
	0,0243	0,0280	0,0328	0,0357	0,0001
AR(4)	[1,0346]	[1,1879]	[1,3929]	[1,5136]	[0,0024]
	-0,0216	-0,0307	-0,0358	-0,0375	-0,0234
AR(5)	[-0,9187]	[-1,3051]	[-1,5201]	[-1,5918]	[-0,9951]
	-0,0183	-0,0398	-0,0256	-0,0363	-0,0282
AR(6)	[-0,7809]	[-1,6954]	[-1,0914]	[-1,5396]	[-1,2010]
	0,0127	0,0143	0,0146	0,0128	0,0027
AR(7)	[0,5412]	[0,6099]	[0,6196]	[0,5450]	[0,1131]
	0,0527	0,0193	0,0212	-0,0028	0,0152
AR(8)	[2,2491 ]	[0,8229]	[0,9011]	[-0,1200]	[0,6472]
		0,0221	0,0234	0,0158	0,0163
AR(9)		[0,9465]	[0,9011]	[0,6728]	[0,6956]
				0,0556	0,0576
AR(10)				[2,3803]	[2,4590]
					-0,0535
AR(11)					[-2,2842]

Tabla 3.7

Coefficientes de los modelos AR(8), AR(9), AR(10) y AR(11) ajustados a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas

Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estadísticos modelo AR			
	Q	Prob	Q2	Prob
AT0000383401	30,077	0,069	317,300	0,000
AT0000383476	29,454	0,079	266,680	0,000
AT0000383518	30,914	0,056	302,520	0,000
BE257	27,826	0,114	321,530	0,000
BE262	31,493	0,050	171,480	0,000
BE268	22,955	0,291	273,990	0,000
BE282	30,380	0,064	147,020	0,000
BE283	31,356	0,051	184,230	0,000
BE286	27,173	0,130	335,460	0,000
BE288	27,031	0,134	291,060	0,000
DE113492	26,644	0,146	35,728	0,001
DE113499	30,484	0,062	429,220	0,000
DE113500	27,808	0,114	448,480	0,000
DE113501	29,260	0,083	319,051	0,000
DE113502	29,652	0,076	398,630	0,000
DE113503	30,564	0,061	455,220	0,000
DE113504	28,202	0,105	34,691	0,002
ES00001147	28,110	0,060	462,720	0,000
ES00001154	28,202	0,105	389,930	0,000
ES00001162	30,685	0,059	305,850	0,000
ES00001165	24,948	0,203	265,176	0,000
FR0000570509	31,326	0,051	383,440	0,000
FR0000570533	28,142	0,106	298,120	0,000
FR0000570574	24,402	0,225	302,110	0,000
FR0000570590	27,640	0,118	233,580	0,000
FR0000570731	26,017	0,165	164,710	0,000
FR0000570780	28,082	0,107	157,090	0,000
FR0000570921	21,644	0,360	137,890	0,000
FR0000571044	16,224	0,703	96,577	0,000
FR0000571085	27,494	0,122	127,460	0,000
IT108656	28,213	0,104	99,478	0,000
IT113209	30,247	0,066	263,980	0,000
IT117000	27,892	0,112	235,020	0,000
IT36665=	23,402	0,270	149,170	0,000
IT36749	30,073	0,069	363,380	0,000
IT36781	29,670	0,075	284,380	0,000
NL10195	30,209	0,067	436,020	0,000
NL10199	28,890	0,090	165,060	0,000
NL10202=	27,87	0,11	2643,930	0,000
NL10207	28,337	0,102	160,290	0,000
NL10222	29,270	0,083	341,990	0,000
NL10226	29,310	0,082	250,070	0,000

Tabla 3.8

Q-estadísticos del test Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, de las series de los residuos correspondientes a los modelos AR ajustados a las series de rendimientos y las de sus cuadrados mostrando la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1)

Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Modelo	P.resid
DE113499	AR(9)	1,52
NL10222	AR(9)	1,55
ES00001154	AR(1)	1,59
IT36749	AR(4)	1,59
AT0000383401	AR(3)	1,61
DE113500	AR(10)	1,63
DE113501	AR(11)	1,82
FR0000570491	No ajustada	1,82
FR0000570509	AR(4)	1,82
ES00001157	No ajustada	1,83
BE283	AR(5)	1,87
AT0000383476	AR(8)	1,92
NL10195	AR(1)	1,92
IT36768	No ajustada	2
AT0000383518	AR(5)	2,04
FR0000570533	AR(1)	2,32
IT36781	AR(5)	2,34
DE113502	AR(3)	2,52
NL10199	AR(5)	2,55
IT108655	No ajustada	2,59
NL10226	AR(3)	2,63
NL10202	AR(3)	2,63
BE286	AR(3)	2,74
ES00001162	AR(1)	2,75
FR0000570574	AR(3)	2,82
IT113209	AR(1)	3
DE113503	AR(6)	3,01
NL10205	No ajustada	3,21
BE257	AR(3)	3,25
FR0000570590	AR(1)	3,32
IT117000	AR(1)	3,34
ES00001165	AR(1)	3,59
BE288	AR(3)	3,75
BE268	AR(1)	4,08
FR0000570665	No ajustada	4,32
ES00001147	AR(3)	4,67
NL10219	No ajustada	5,79
FR0000570731	AR(1)	6,82
ES00001159	No ajustada	7,67
BE262	AR(3)	8,49
FR0000570780	AR(1)	8,5
ES00001166	No ajustada	8,59
BE282	AR(3)	10,75
DE113446	No ajustada	11,98
DE113449	No ajustada	12,23
FR0000570921	AR(1)	15,33
FR0000571044	AR(5)	17,83
NL10207	AR(1)	18,56
FR0000571085	AR(1)	18,83
IT36665	AR(3)	19,35
DE113492	AR(3)	19,53
FR0000571150	No ajustada	21,33
IT108656	AR(1)	22,35
DE113504	AR(3)	23,02
AT0000383864	No ajustada	23,05
IT117461	No ajustada	23,35

Tabla 3.9

Relación de todas las series de rendimientos, tanto las que no necesitan ajuste (no autocorrelacionadas) como las que sí lo necesitan, indicando el modelo AR ajustado, ordenadas por el plazo residual

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Coeficientes modelo GARCH			$\alpha_1 + \beta_1$	P.resid	Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_1$			Q	Prob	Q2	Prob
DE113499	0,0000 [0,0179]	0,0627 [10,5210]	0,9409 [184,1894]	1,004	1,52				
NL10222	0,0000 [-0,6524]	0,0556 [11,8174]	0,9480 [231,4162]	1,004	1,55				
IT36749	0,0003 [1,2892]	0,0749 [11,1253]	0,9300 [166,9005]	1,005	1,59				
ES00001154	0,0000 [-0,6436]	0,0380 [9,0300]	0,9629 [248,8391]	1,001	1,59				
AT0000383401	0,0001 [-1,1214]	0,0387 [9,2545]	0,9621 [259,0683]	1,001	1,61				
DE113500	0,0000 [-0,5047]	0,0460 [10,2428]	0,9557 [240,3263]	1,002	1,63				
FR0000570509	0,0003 [1,1317]	0,0720 [11,0402]	0,9323 [172,0531]	1,004	1,82				
FR0000570491	0,0000 [0,0865]	0,0541 [11,1242]	0,9517 [237,4297]	1,006	1,82				
DE113501	0,0000 [0,2223]	0,0492 [10,7576]	0,9533 [235,4496]	1,002	1,82				
ES00001157	0,0004 [1,9692]	0,0595 [10,1347]	0,9404 [176,9199]	1,000	1,83				
BE283	0,0001 [-0,6064]	0,0398 [9,1636]	0,9612 [253,7622]	1,001	1,87				
AT0000383476	0,0001 [-2,5640]	0,0272 [13,0990]	0,9737 [574,3607]	1,001	1,92				
NL10195	0,0009 [3,2796]	0,0693 [11,4289]	0,9309 [179,8234]	1,000	1,92				
IT36768	0,0004 [1,9956]	0,0649 [13,0264]	0,9358 [195,3069]	1,001	2				
FR0000383518	0,0000 [0,1721]	0,0452 [9,2182]	0,9559 [207,6350]	1,001	2,04				
FR0000570533	0,0001 [0,5250]	0,0470 [9,6124]	0,9545 [209,9092]	1,001	2,32				
IT36781	0,0002 [1,0072]	0,0473 [11,2131]	0,9537 [220,9950]	1,001	2,34				
DE113502	0,0004 [1,4614]	0,0416 [11,3052]	0,9577 [259,9334]	0,999	2,52				
NL10199	0,0030 [3,3824]	0,0993 [12,8152]	0,9008 [0,9008]	1,000	2,55				
IT108655	0,0010 [2,3984]	0,0635 [11,0009]	0,9348 [155,0102]	0,998	2,59	28,478	0,099	19,061	0,518
NL10202 (*)	0,0025 [3,6085]	0,0827 [12,3580]	0,9149 [136,5620]	0,998	2,63	23,443	0,268	44,117	0,001
NL10226	0,0000 [0,0032]	0,0300 [10,2681]	0,9703 [346,4415]	1,000	2,63				
BE286	0,0006 [1,6670]	0,0441 [9,8081]	0,9547 [208,4103]	0,999	2,74				
ES00001162	0,0004 [1,0839]	0,0438 [11,0978]	0,9563 [233,2245]	1,000	2,75				
FR0000570574	0,0007 [1,5433]	0,0538 [9,9069]	0,9458 [177,3953]	1,000	2,82				
IT113209	0,0012 [2,5689]	0,0509 [11,1587]	0,9464 [181,1921]	0,997	3	26,638	0,146	24,976	0,202
DE113503	0,0015 [2,7913]	0,0493 [10,1157]	0,9475 [180,5924]	0,997	3,01	15,147	0,768	14,902	0,782
NL10205	0,0033 [3,5218]	0,0671 [9,6415]	0,9269 [130,3092]	0,994	3,21	22,076	0,336	15,893	0,723
BE257 (*)	0,0005 [1,3094]	0,0317 [9,2999]	0,9667 [275,1487]	0,998	3,25	24,353	0,227	43,311	0,002
FR0000570590	0,0015 [2,0084]	0,0544 [9,8230]	0,9431 [159,8272]	0,998	3,32	19,265	0,505	20,117	0,451
IT117000	0,0015 [2,4067]	0,0508 [10,5208]	0,9463 [171,9361]	0,997	3,34	20,454	0,430	19,302	0,502
ES00001165 (*)	0,0020 [2,5819]	0,0502 [10,7182]	0,9448 [170,4582]	0,995	3,59	18,240	0,572	36,374	0,014
BE288	0,0020 [2,4748]	0,0433 [8,6759]	0,9518 [166,8297]	0,995	3,75	29,213	0,084	26,725	0,143
BE268	0,0019 [2,3764]	0,0386 [8,58708]	0,9568 [183,6571]	0,995	4,08	18,722	0,540	29,409	0,080
FR0000570665	0,0055 [3,6949]	0,0658 [9,1619]	0,9239 [117,4646]	0,990	4,32	21,056	0,394	27,943	0,111
ES00001147 (*)	0,0041 [3,0480]	0,0509 [10,4179]	0,9411 [148,4077]	0,992	4,67	22,709	0,303	36,300	0,014
NL10219	0,0097 [4,9289]	0,0486 [8,1688]	0,9356 [127,8069]	0,984	5,79	27,197	0,130	20,326	0,438
FR0000570731	0,0038 [2,1770]	0,0325 [6,9772]	0,9619 [158,3751]	0,994	6,82	20,130	0,450	27,872	0,112
ES00001159	0,0106 [3,7261]	0,0533 [8,7430]	0,9306 [111,3640]	0,984	7,67	16,710	0,672	19,134	0,513
BE262	0,0058 [2,5114]	0,0339 [7,4489]	0,9575 [148,9485]	0,991	8,49	27,600	0,119	19,395	0,496
FR0000570780	0,0048 [2,3102]	0,0317 [9,9069]	0,9619 [154,5911]	0,994	8,5	26,190	0,160	27,915	0,111
ES00001166	0,0104 [3,3377]	0,0464 [8,6191]	0,9403 [126,7416]	0,987	8,59	23,719	0,255	23,346	0,272
BE282	0,0087 [2,7115]	0,0361 [7,0871]	0,9533 [125,4544]	0,989	10,75	24,004	0,242	17,571	0,616
DE113446	0,0122 [3,3684]	0,0540 [7,8913]	0,9365 [110,4230]	0,991	11,98	23,270	0,276	14,035	0,829
DE113449	0,0131 [3,9249]	0,0493 [9,7378]	0,9411 [143,4609]	0,990	12,23	26,213	0,159	10,596	0,956
FR0000570921	0,0132 [2,7882]	0,0358 [6,2629]	0,9528 [116,8152]	0,989	15,33	19,038	0,519	12,973	0,879
FR0000571044	0,0304 [3,8010]	0,0656 [7,9308]	0,9194 [81,0022]	0,985	17,83	18,434	0,559	5,838	0,999
NL10207	0,0163 [3,4538]	0,0439 [7,1649]	0,9453 [118,7490]	0,989	18,56	21,311	0,379	20,558	0,424
FR0000571085	0,0183 [2,9071]	0,0389 [9,9069]	0,9479 [104,5672]	0,987	18,83	26,101	0,163	14,376	0,811
IT36665(*)	0,0149 [3,5819]	0,0543 [11,0907]	0,9346 [145,9937]	0,989	19,35	20,725	0,413	40,049	0,005
DE113492	0,0174 [3,2321]	0,0489 [8,7349]	0,9417 [118,7459]	0,991	19,53	23,375	0,271	12,566	0,895
FR0000571150	0,0268 [3,5995]	0,0442 [7,9751]	0,9407 [127,1584]	0,985	21,33	22,275	0,326	19,928	0,462
IT108656	0,0254 [3,7974]	0,0687 [12,913]	0,9160 [116,8574]	0,985	22,35	23,891	0,247	28,058	0,108
DE113504	0,0202 [3,4017]	0,0561 [8,2441]	0,9349 [110,2836]	0,991	23,02	24,660	0,215	12,439	0,900
AT0000383864	0,0277 [3,3974]	0,0643 [8,0975]	0,9219 [90,0480]	0,986	23,05	21,070	0,393	24,104	0,238
IT117461	0,0314 [3,9517]	0,0735 [11,0033]	0,9081 [94,5089]	0,982	23,35	30,645	0,060	28,697	0,094

Tabla 3.10

Coeficientes de GARCH y Q-estadísticos de los residuos estandarizados, Las series marcadas con un asterísco son aquellas que no se ajustan en varianza, es decir, sus residuos al cuadrado están autocorrelacionados. La persistencia de cada serie,  $\alpha_1 + \beta_1$  se recoge en la cuarta columna que es la suma de los coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente



	P. residual en 2001	P.residual en 2004
DE113499	4,52	1,52
NL10222	4,55	1,55
ES00001154	4,59	1,59
IT36749	4,59	1,59
AT0000383401	4,61	1,61
DE113500	4,63	1,63
DE113501	4,82	1,82
FR0000570491	4,82	1,82
FR0000570509	4,82	1,82
ES00001157	4,83	1,83
BE283	4,87	1,87
AT0000383476	4,92	1,92
NL10195	4,92	1,92
IT36768	5	2
AT0000383518	5,04	2,04
FR0000570533	5,32	2,32
IT36781	5,34	2,34
DE113502	5,52	2,52
NL10199	5,55	2,55
IT108655	5,59	2,59
NL10226	5,63	2,63
NL10202	5,63	2,63
BE286	5,74	2,74
ES00001162	5,75	2,75
FR0000570574	5,82	2,82
IT113209	6	3
DE113503	6,01	3,01

Tabla 3.11

Emisiones con plazo residual  
Menor o igual que tres años en  
el año 2004

	P.residual en 2004	P.residual en 2005
DE113499	1,52	0,52
NL10222	1,55	0,55
IT36749	1,59	0,59
ES00001154	1,59	0,59
AT0000383401	1,61	0,61
DE113500	1,63	0,63
FR0000570509	1,82	0,82
FR0000570491	1,82	0,82
DE113501	1,82	0,82
ES00001157	1,83	0,83
BE283	1,87	0,87
AT0000383476	1,92	0,92
NL10195	1,92	0,92
IT36768	2	1
AT0000383518	2,04	1,04
FR0000570533	2,32	1,32
IT36781	2,34	1,34
DE113502	2,52	1,52
NL10199	2,55	1,55
IT108655	2,59	1,59
NL10202	2,63	1,63
NL10226	2,63	1,63
BE286	2,74	1,74
ES00001162	2,75	1,75
FR0000570574	2,82	1,82
IT113209	3	2
DE113503	3,01	2,01
NL10205	3,21	2,21
BE257	3,25	2,25
FR0000570590	3,32	2,32
IT117000	3,34	2,34
ES00001165	3,59	2,59
BE288	3,75	2,75
BE268	4,08	3,08

Tabla 3.12

Emisiones que en el año 2005  
tienen plazo residual menor o  
igual que tres años y mayor que  
dos (color rojo)

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estad	Prob	Q2-estad	Prob
AT0000383401 (*)	24,355	0,227	61,117	0,000
AT0000383476	44,239	0,001	89,456	0,000
AT0000383518	33,868	0,027	74,340	0,000
BE283	37,310	0,011	113,570	0,000
BE286 (*)	29,559	0,077	134,600	0,000
DE113499	31,977	0,044	96,966	0,000
DE113500	37,136	0,011	108,880	0,000
DE113501	41,793	0,003	99,024	0,000
DE113502	37,940	0,009	135,950	0,000
DE113503	38,213	0,008	176,640	0,000
ES00001154 (*)	25,675	0,177	99,735	0,000
ES00001157 (*)	23,561	0,262	110,470	0,000
ES00001162	33,918	0,027	123,760	0,000
FR0000570491 (*)	14,574	0,800	112,370	0,000
FR0000570509 (*)	26,809	0,141	96,658	0,000
FR0000570533 (*)	30,458	0,063	67,799	0,000
FR0000570574	32,575	0,038	116,310	0,000
IT108655 (*)	19,849	0,467	102,060	0,000
IT113209 (*)	27,908	0,112	93,642	0,000
IT36749 (*)	30,235	0,066	92,199	0,000
IT36768 (*)	17,346	0,630	67,561	0,000
IT36781 (*)	29,810	0,073	74,917	0,000
NL10195 (*)	22,342	0,322	123,540	0,000
NL10199 (*)	26,474	0,151	84,995	0,000
NL10202 (*)	26,414	0,153	166,460	0,000
NL10222	34,363	0,024	91,893	0,000
NL10226	34,636	0,022	88,769	0,000

Tabla 3.13

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años durante el periodo 1998/2001, así como las de sus cuadrados. Quince de ellas, marcadas con un asterisco, no tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%. Todas las series al cuadrado muestran una fuerte autocorrelación al mismo nivel de confianza.

	AT0000383476	AT0000383518	BE283	DE113499	DE113500	DE113501	DE113502	DE113503	ES00001162	FR0000570574	NL10222	NL10226
Modelo 98/04	AR(8)	AR(5)	AR(5)	AR(9)	AR(10)	AR(11)	AR(3)	AR(6)	AR(1)	AR(3)	AR(9)	AR(3)
Modelo 98/01	AR(3)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(2)	AR(3)	AR(1)	AR(2)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)
C	0,0004 [0,0186]	0,0028 [0,1356]	-0,0038 [-0,1951]	0,0008 [0,0426]	0,0005 [0,0256]	-0,0007 [-0,3758]	0,0024 [0,1066]	0,0022 [0,0883]	-0,0028 [-0,1247]	0,0046 [0,2013]	-0,0001 [-0,0063]	0,0024 [0,1066]
AR(1)	-0,0006 [-0,0179]	0,0548 [1,7682]	0,0698 [2,2667]	0,0546 [1,7709]	0,0648 [2,0876]	0,0703 [2,2648]	0,0916 [2,9808]	0,0600 [1,9366]	0,0827 [2,6868]	0,0742 [2,4050]	0,0365 [1,5521]	0,0962 [3,1257]
AR(2)	0,0456 [1,4711]				0,0471 [1,5241]	0,0595 [1,9138]		0,0722 [2,3410]				
AR(3)	-0,0715 [-2,3057]					-0,0559 [-1,8025]						

Tabla 3.14

Modelo que ajusta y coeficientes AR para cada una de las doce series de rendimientos que están autocorrelacionadas en el periodo 1998/2001 correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años. En la primera fila se indica el modelo AR en todo el periodo 1998/2004

Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estadísticos modelo AR			
	Q	Prob	Q2	Prob
AT0000383476	31,1760	0,0530	91,4730	0,0000
AT0000383518	30,9900	0,0550	80,1090	0,0000
BE283	31,0940	0,0540	115,5100	0,0000
DE113499	28,6580	0,0950	106,0600	0,0000
DE113500	29,3500	0,0810	119,3200	0,0000
DE113501	27,6860	0,1170	98,4880	0,0000
DE113502	29,7080	0,0750	142,4900	0,0000
ES00001162	25,6200	0,1790	128,6600	0,0000
DE113503	30,3870	0,0640	180,7300	0,0000
FR0000570574	22,6530	0,3060	111,6700	0,0000
NL10222	28,0110	0,1090	98,5390	0,0000
NL10226	24,5460	0,2190	97,4800	0,0000

Tabla 3.15

Q-estadísticos del test Ljung-Box para testar, al nivel de confianza del 95%, los residuos del modelo AR ajustado a las cada una de las doce series de rendimientos que están autocorrelacionadas en el periodo 1998/2001 que corresponden a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años mostrando la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1)

	1998/2001		1998/2004	
	Modelo AR	P.resid	Modelo AR	P.resid
DE113499	AR(1)	4,52	AR(9)	1,52
NL10222	AR(1)	4,55	AR(9)	1,55
ES00001154	No ajustada	4,59	AR(1)	1,59
IT36749	No ajustada	4,59	AR(4)	1,59
AT0000383401	No ajustada	4,61	AR(3)	1,61
DE113500	AR(2)	4,63	AR(10)	1,63
FR0000570491	No ajustada	4,82	No ajustada	1,82
FR0000570509	No ajustada	4,82	AR(4)	1,82
DE113501	AR(3)	4,82	AR(11)	1,82
ES00001157	No ajustada	4,83	No ajustada	1,83
BE283	AR(1)	4,87	AR(5)	1,87
NL10195	No ajustada	4,92	AR(1)	1,92
AT0000383476	AR(3)	4,92	AR(8)	1,92
IT36768	No ajustada	5	No ajustada	2
AT0000383518	AR(1)	5,04	AR(5)	2,04
FR0000570533	No ajustada	5,32	AR(1)	2,32
IT36781	No ajustada	5,34	AR(5)	2,34
DE113502	AR(1)	5,52	AR(3)	2,52
NL10199	No ajustada	5,55	AR(5)	2,55
IT108655	No ajustada	5,59	No ajustada	2,59
NL10202	No ajustada	5,63	AR(3)	2,63
NL10226	AR(1)	5,63	AR(3)	2,63
BE286	No ajustada	5,74	AR(3)	2,74
ES00001162	AR(1)	5,75	AR(1)	2,75
FR0000570574	AR(1)	5,82	AR(3)	2,82
IT113209	No ajustada	6	AR(1)	3
DE113503	AR(2)	6,01	AR(6)	3,01

Tabla 3.16

Resultados obtenidos, respecto al modelo AR ajustado, para el periodo 1998/2001 comparados con los del periodo 1998/2004

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Coeficientes modelo GARCH				P.resid 2004	P.resid 2001	Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$			Q	Prob	Q2	Prob
AT0000383401	0,0044 [2,4594]	0,0434 [4,9564]	0,9457 [79,8640]	0,989	1,61	4,61	19,254	0,505	11,639	0,928
AT0000383476	0,0102 [2,8382]	0,0646 [5,6505]	0,9102 [50,8200]	0,975	1,92	4,92	28,399	0,100	13,953	0,833
AT0000383518	0,0057 [3,1942]	0,0661 [5,2514]	0,9210 [66,6428]	0,987	2,04	5,04	26,096	0,163	4,450	1,000
BE283	0,0231 [4,7159]	0,1006 [6,5878]	0,8332 [34,1928]	0,934	1,87	4,87	24,952	0,203	26,952	0,137
BE286	0,0145 [4,6805]	0,0800 [6,9986]	0,8869 [61,9093]	0,967	2,74	5,74	24,203	0,234	25,513	0,182
DE113499	0,0102 [3,3471]	0,0858 [6,6939]	0,8878 [51,9536]	0,974	1,52	4,52	22,646	0,306	14,981	0,777
DE113500	0,0066 [2,9805]	0,0675 [6,7682]	0,9151 [72,0618]	0,983	1,63	4,63	21,263	0,382	12,175	0,910
DE113501	0,0118 [3,5007]	0,0777 [6,2353]	0,8913 [50,2865]	0,969	1,82	4,82	23,392	0,270	15,519	0,746
DE113502	0,0067 [2,9752]	0,0595 [6,1667]	0,9263 [80,5084]	0,986	2,52	5,52	17,353	0,630	18,625	0,546
DE113503	0,0090 [3,6667]	0,0611 [6,2184]	0,9212 [79,8457]	0,982	3,01	6,01	15,147	0,768	14,902	0,782
ES00001154	0,0115 [3,2751]	0,0747 [45,5561]	0,8879 [45,5561]	0,963	1,59	4,59	22,456	0,316	18,621	0,547
ES00001157	0,0087 [3,1742]	0,0804 [6,7423]	0,8970 [58,4261]	0,977	1,83	4,83	20,020	0,457	16,528	0,683
ES00001162	0,0063 [2,9918]	0,0644 [7,7853]	0,9231 [85,0712]	0,987	2,75	5,75	26,881	0,139	20,004	0,458
FR0000570491	0,0082 [3,3860]	0,0699 [6,1417]	0,9121 [65,4076]	0,982	1,82	4,82	13,594	0,850	14,620	0,798
FR0000570509	0,0284 [4,7969]	0,1065 [7,0226]	0,8391 [39,4097]	0,946	1,82	4,82	19,803	0,470	22,473	0,315
FR0000570533	0,0120 [3,6394]	0,0535 [5,5018]	0,9185 [68,1443]	0,972	2,32	5,32	25,770	0,174	14,996	0,777
FR0000570574	0,0128 [3,6731]	0,0601 [5,1643]	0,9121 [58,3562]	0,972	2,82	5,82	16,021	0,715	20,381	0,434
IT108655	0,0085 [3,0716]	0,0894 [7,9167]	0,8927 [60,5575]	0,982	2,59	5,59	18,159	0,577	16,556	0,682
IT113209	0,0110 [3,7126]	0,0893 [8,1647]	0,8877 [60,6818]	0,977	3	6	21,485	0,369	16,039	0,714
IT36749	0,0073 [3,4620]	0,0877 [8,4859]	0,8927 [65,6082]	0,980	1,59	4,59	19,232	0,507	24,518	0,221
IT36768	0,008 [3,483]	0,085 [9,413]	0,894 [73,270]	0,979	2	5	13,974	0,832	14,302	0,815
IT36781	0,0078 [3,1609]	0,0804 [7,9822]	0,9035 [69,3114]	0,984	2,34	5,34	19,969	0,460	17,919	0,593
NL10195	0,0175 [3,9331]	0,0910 [6,0991]	0,8645 [39,8828]	0,956	1,92	4,92	20,593	0,421	15,698	0,735
NL10199	0,0165 [4,0629]	0,1158 [7,7909]	0,8507 [45,5792]	0,966	2,55	5,55	20,781	0,410	12,392	0,902
NL10202 (*)	0,0192 [4,2510]	0,1173 [8,0507]	0,8483 [46,3994]	0,966	2,63	5,63	22,200	0,330	37,559	0,010
NL10222	0,0082 [3,4011]	0,0592 [5,5730]	0,9170 [59,7904]	0,976	1,55	4,55	20,835	0,407	12,656	0,892
NL10226	0,0094 [3,0907]	0,0583 [5,8474]	0,9208 [63,8081]	0,979	2,63	5,63	18,786	0,536	16,341	0,695

Tabla 3.17

Coeficientes de GARCH y Q-estadísticos de los residuos estandarizados de las series correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años, durante el periodo 1998/2001. La serie marcada con un asterisco es aquella que no se ajustan en varianza, es decir, sus residuos al cuadrado están autocorrelacionados. La persistencia de cada serie se recoge en la cuarta columna que es la suma de los coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente,  $\alpha_1 + \beta_1$ , ésta es sensiblemente menor que uno.

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estad	Prob	Q2-estad	Prob
AT0000383401 (*)	17,757	0,603	86,371	0,000
AT0000383476 (*)	30,150	0,067	134,690	0,000
AT0000383518 (*)	23,210	0,279	144,910	0,000
BE283 (*)	28,972	0,088	240,530	0,000
BE286 (*)	26,552	0,148	110,320	0,000
DE113499 (*)	20,294	0,440	218,930	0,000
DE113500 (*)	19,725	0,475	205,020	0,000
DE113501	53,056	0,000	185,230	0,000
DE113502 (*)	19,832	0,468	94,570	0,000
DE113503 (*)	24,220	0,233	111,860	0,000
ES00001154 (*)	14,810	0,787	184,230	0,000
ES00001157 (*)	25,032	0,200	188,690	0,000
ES00001162 (*)	16,354	0,694	106,660	0,000
FR0000570491 (*)	22,245	0,327	126,570	0,000
FR0000570509 (*)	27,929	0,111	142,830	0,000
FR0000570533 (*)	13,782	0,841	207,650	0,000
FR0000570574 (*)	28,258	0,103	154,650	0,000
IT108655 (*)	26,273	0,157	109,520	0,000
IT113209 (*)	22,664	0,306	99,866	0,000
IT36749 (*)	22,117	0,334	194,690	0,000
IT36768 (*)	27,835	0,113	162,240	0,000
IT36781 (*)	27,537	0,121	129,790	0,000
NL10195	45,397	0,001	417,290	0,000
NL10199	65,372	0,000	103,880	0,000
NL10202 (*)	15,579	0,742	84,012	0,000
NL10222	32,064	0,043	122,600	0,000
NL10226 (*)	15,909	0,722	48,294	0,000

Tabla 3.18

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años durante el periodo 2002/2004, así como las de sus cuadrados. Veintitrés de ellas, marcadas con un asterisco, no tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%. Todas las series al cuadrado muestran una fuerte autocorrelación al mismo nivel de confianza.

	DE113501	IT36749	NL10195	NL10199	NL10222
Modelo 98/04	AR(11)	AR(4)	AR(1)	AR(5)	AR(9)
Modelo 01/04	AR(9)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)
C	-0,0082 [-0,6292]	-0,0323 [-3,0102]	-0,0218 [-1,6827]	-0,0161 [-1,0494]	-0,0068 [-0,6473]
AR(1)	-0,1004 [-2,7794]	0,0647 [2,4050]	-0,2056 [-5,8708]	-0,1525 [-4,3199]	-0,1034 [-2,9070]
AR(2)	0,0637 [1,7605]				
AR(3)	-0,0122 [-0,3374]				
AR(4)	0,0241 [0,6662]				
AR(5)	-0,0088 [-0,2446]				
AR(6)	-0,0496 [-1,3746]				
AR(7)	0,0046 [0,1286]				
AR(8)	0,0702 [1,9459]				
AR(9)	0,0382 [1,0625]				

Tabla 3.19

Modelo que ajusta y coeficientes AR para cada una de las cuatro series de rendimientos que están autocorrelacionadas correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años en el periodo 2002/2004. La serie correspondiente la emisión IT36749 está ajustada por un AR(1) porque en un primer cálculo de los coeficientes de GARCH(1,1) no se ajustaba en media. En la primera fila se indica el modelo AR en el periodo 1998/2004

### Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Q-estadísticos modelo AR			
	Q	Prob	Q2	Prob
DE113501	29,758	0,074	145,080	0,0000
IT36749	19,225	0,507	207,850	0,0000
NL10195	27,502	0,122	366,210	0,0000
NL10199	23,622	0,259	145,730	0,0000
NL10222	23,148	0,282	122,890	0,0000

Tabla 3.20

Q-estadísticos del test Ljung-Box para testar, al nivel de confianza del 95%, el modelo AR ajustado a las cada una de las cinco series de rendimientos que están autocorrelacionadas correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años durante el periodo 2002/2004 mostrando la idoneidad para aplicar el modelo GARCH(1,1)

	Coeficientes modelo GARCH				P,resid 2004	Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$		Q	Prob	Q2	Prob
AT0000383401	0,0000 [-0,2880]	0,0351 [4,4909]	0,9620 [138,4596]	0,997	1,61	21,731	0,355	11,994	0,916
AT0000383476	0,0002 [-3,3285]	0,0218 [9,0525]	0,9782 [477,2818]	1,000	1,92				
AT0000383518	0,0002 [-2,6221]	0,0145 [3,4196]	0,9849 [226,2956]	0,999	2,04				
BE283	0,0000 [-0,4538]	0,0287 [4,4491]	0,9695 [153,7137]	0,998	1,87	24,477	0,222	25,528	0,182
BE286	0,0003 [-1,6923]	0,0152 [4,1241]	0,9847 [272,6144]	1,000	2,74				
DE113499	0,0000 [-0,1725]	0,0416 [5,7739]	0,9566 [144,4684]	0,998	1,52	23,276	0,275	18,705	0,541
DE113500	0,0001 [-3,8025]	0,0143 [3,7192]	0,9838 [261,0507]	0,998	1,63	15,507	0,747	20,765	0,411
DE113501	0,0001 [-1,5926]	0,0242 [4,7903]	0,9747 [201,0310]	0,999	1,82				
DE113502	0,0001 [-0,6199]	0,0232 [7,8813]	0,9768 [371,0355]	1,000	2,52				
DE113503	0,0000 [-0,1338]	0,0216 [5,5331]	0,9771 [260,3322]	0,999	3,01				
ES00001154	0,0001 [-0,8914]	0,0216 [3,6728]	0,9771 [168,2492]	0,999	1,59				
ES00001157	0,0000 [-0,3952]	0,0217 [3,8852]	0,9769 [170,9836]	0,999	1,83				
ES00001162	0,0003 [-2,6843]	0,0108 [2,7694]	0,9889 [240,1634]	1,000	2,75				
FR0000570491	0,0001 [-1,0530]	0,0406 [8,0865]	0,9625 [234,8933]	1,003	1,82				
FR0000570509	0,0003 [1,0040]	0,0596 [6,3190]	0,9378 [102,7596]	0,997	1,82	29,671	0,075	12,629	0,893
FR0000570533	0,0004 [1,0270]	0,0613 [6,1052]	0,9382 [88,2853]	1,000	2,32				
FR0000570574	0,0004 [0,8708]	0,0494 [6,0403]	0,9494 [112,1370]	0,999	2,82				
IT108655	0,0002 [-1,8426]	0,0134 [3,4906]	0,9860 [253,5121]	0,999	2,59				
IT113209	0,0002 [-0,8583]	0,0180 [4,4980]	0,9816 [249,0131]	1,000	3				
IT36749 (*)	0,0001 [-1,2092]	0,0259 [4,4468]	0,9720 [178,9929]	0,998	1,59	21,220	0,384	38,714	0,007
IT36768	0,0002 [-6,4833]	-0,0023 [-6,4155]	1,0011 [6941,2690]	0,999	2				
IT36781	0,0002 [-1,6852]	0,0140 [3,7244]	0,9852 [263,9642]	0,999	2,34				
NL10195	0,0004 [2,0593]	0,0488 [6,6240]	0,9487 [141,9904]	0,997	1,92	13,056	0,875	14,631	0,797
NL10199 (*)	0,0000 [0,2647]	0,0255 [7,9681]	0,9728 [287,8730]	0,998	2,55	19,171	0,511	61,327	0,000
NL10202	0,0001 [-0,4017]	0,0117 [3,5136]	0,9857 [304,2157]	0,997	2,63	12,078	0,913	15,212	0,764
NL10222	0,0000 [0,0282]	0,0556 [7,4955]	0,9440 [132,6776]	1,000	1,55				
NL10226	0,0002 [-1,9237]	0,0153 [5,0340]	0,9842 [309,5484]	1,000	2,63				

Tabla 3.21

Coeficientes de GARCH y Q-estadísticos de los residuos estandarizados de las series correspondientes a las emisiones que en el año 2004 tienen plazo residual menor o igual a tres años, durante el periodo 2002/2004. Las series marcadas con un asterisco son aquellas que no se ajustan en varianza, es decir, sus residuos al cuadrado están autocorrelacionados. La persistencia de cada serie se recoge en la cuarta columna que es la suma de los coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente,  $\alpha_1 + \beta_1$ , ésta alcanza el valor uno en el 67% de las emisiones.

	Q-estadísticos Series			
	Q	Prob	Q2	Prob
BE257	46,178	0,001	450,540	0,000
BE268	38,124	0,009	443,730	0,000
BE288	52,145	0,000	534,940	0,000
ES00001165	40,772	0,002	521,030	0,000
FR0000570590	37,446	0,010	381,030	0,000
IT117000	36,977	0,012	371,490	0,000
NL10205 (*)	29,499	0,078	442,030	0,000

Tabla 3.22

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual entre dos y tres años y las de sus cuadrados en el periodo 1998/2005. Una de ellas es no autocorrelacionada, marcada con un asterisco, las restantes tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%. Todas las series al cuadrado muestran una fuerte autocorrelación al mismo nivel de confianza.

	BE257	BE268	BE288	ES00001165	FR0000570590	IT117000	NL10205
Modelo 98/04	AR(3)	AR(1)	AR(3)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	No ajustada
Modelo 98/05	AR(3)	AR(1)	AR(3)	AR(1)	AR(1)	AR(1)	AR(1)
C	-0,0155 [-1,2567]	-0,0062 [-0,4374]	0,0033 [0,2419]	0,0031 [0,2179]	0,0027 [0,1949]	0,0014 [0,1063]	-0,0337 [-4,4103]
AR(1)	0,0542 [2,4746]	0,0750 [3,4370]	0,0752 [-2,5424]	0,0747 [3,4260]	0,0670 [3,0757]	0,0569 [2,6045]	0,0260 [1,1535]
AR(2)	0,0388 [1,7724]		0,0425 [1,9370]				
AR(3)	-0,0559 [-2,5554]		-0,0555 [-2,5424]				

Tabla 3.23

Modelo que ajusta y coeficientes AR para cada una de las seis series de rendimientos que están autocorrelacionadas correspondientes a las emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual entre dos y tres años durante el periodo 1998/2005. La serie correspondiente a la emisión NL10205 está ajustada por un AR(1) porque en un primer cálculo de los coeficientes de GARCH(1,1) no se ajustaba en media

	Q-estadísticos modelo AR			
	Q	Prob	Q2	Prob
BE257	30,888	0,057	445,070	0,000
BE268	25,263	0,192	435,740	0,000
BE288	30,194	0,067	516,040	0,000
ES00001165	27,658	0,118	502,740	0,000
FR0000570590	31,171	0,053	404,570	0,000
IT117000	31,361	0,051	396,960	0,000
NL10205	30,366	0,064	460,890	0,000

Tabla 3.24

Q-estadísticos del test Ljung-Box, para testar, al nivel de confianza del 95%, el modelo AR ajustado a cada una de las series de rendimientos que están autocorrelacionadas correspondientes a las emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual entre dos y tres años durante el periodo 1998/2005 mostrando la idoneidad para aplicarles el modelo GARCH(1,1)

	Coeficientes modelo GARCH			$\alpha_1 + \beta_1$	P <sub>resid</sub>	
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_1$		2004	2005
BE257	0,0000 [0,2586]	0,0309 [10,0808]	0,9690 [373,4376]	0,9999	3,25	2,25
BE268	0,0001 [0,7109]	0,0355 [9,7820]	0,9648 [295,3744]	1,0003	4,08	3,08
BE288	0,0000 [0,3590]	0,0363 [9,5895]	0,9640 [287,8995]	1,0004	3,75	2,75
DE113503	0,0000 [-0,0476]	0,0499 [12,0904]	0,9527 [289,5444]	1,0026	3,01	2,01
ES00001165	0,0000 [0,3601]	0,0399 [10,4717]	0,9604 [271,6796]	1,0003	3,59	2,59
FR0000570590	0,0000 [0,3285]	0,0381 [9,5809]	0,9627 [264,9201]	1,0008	3,32	2,32
IT117000	0,0001 [0,5781]	0,0471 [11,8090]	0,9545 [266,2237]	1,0016	3,34	2,34
NL10205	0,0001 [0,6402]	0,0526 [10,8775]	0,9499 [238,6734]	1,0026	3,21	2,21

Tabla 3.25

Coeficientes de GARCH y Q-estadísticos de los residuos estandarizados de las series correspondientes a las emisiones que en el año 2005 tienen plazo residual entre dos y tres años, en el periodo 1998/2005. La persistencia de cada serie se recoge en la cuarta columna que es la suma de los coeficientes de ARCH y GARCH, respectivamente,  $\alpha_1 + \beta_1$ , ésta alcanza el valor uno en todas las emisiones



*Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

	Factor 1	Factor 2	P. residual
AT0000383401=	0,77	0,32	1,61
AT0000383476=	0,74	0,33	1,92
AT0000383518=	0,79	0,34	2,04
AT0000383864=	0,4	0,78	23,05
BE257=	0,79	0,45	3,25
BE262=	0,67	0,62	8,49
BE268=	0,75	0,48	4,08
BE282=	0,6	0,69	10,75
BE283=	0,83	0,33	1,87
BE286=	0,81	0,41	2,74
BE288=	0,77	0,48	3,75
DE113446=	0,49	0,79	11,98
DE113449=	0,49	0,52	12,23
DE113492=	0,4	0,84	19,53
DE113499=	0,82	0,33	1,52
DE113500=	0,82	0,34	1,63
DE113501=	0,8	0,37	1,82
DE113502=	0,79	0,44	2,52
DE113503=	0,77	0,47	3,01
DE113504=	0,39	0,85	23,02
ES00001147=	0,6	0,62	4,67
ES00001154=	0,74	0,48	1,59
ES00001157=	0,74	0,49	1,83
ES00001159=	0,57	0,72	7,67
ES00001162=	0,71	0,55	2,75
ES00001165=	0,68	0,59	3,59
ES00001166=	0,57	0,73	8,59
FR0000570491=	0,74	0,39	1,82
FR0000570509=	0,67	0,38	1,82
FR0000570533=	0,77	0,41	2,32
FR0000570574=	0,77	0,46	2,82
FR0000570590=	0,73	0,5	3,32
FR0000570665=	0,69	0,5	4,32
FR0000570731=	0,67	0,59	6,82
FR0000570780=	0,64	0,62	8,5
FR0000570921=	0,49	0,79	15,33
FR0000571044=	0,37	0,77	17,83
FR0000571085=	0,44	0,79	18,83
FR0000571150=	0,43	0,78	21,33
IT108655=	0,67	0,59	2,59
IT108656=	0,36	0,87	22,35
IT113209=	0,67	0,63	3
IT117000=	0,64	0,65	3,34
IT117461=	0,35	0,88	23,35
IT36665=	0,36	0,86	19,35
IT36749=	0,68	0,51	1,59
IT36768=	0,67	0,56	2
IT36781=	0,68	0,57	2,34
NL10195=	0,72	0,42	1,92
NL10199=	0,69	0,46	2,55
NL10202=	0,7	0,47	2,63
NL10205=	0,71	0,48	3,21
NL10207=	0,42	0,84	18,56
NL10219=	0,61	0,63	5,79
NL10222=	0,8	0,43	1,55
NL10226=	0,78	0,49	2,63

Tabla 3.29a

Resultado del ACP para el periodo 1998/2004 ordenado por orden alfabético de los países:  
No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

*Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

	Factor 1	Factor 2
DE113499=	0,82	0,33
NL10222=	0,8	0,43
ES00001154=	0,74	0,48
IT36749=	0,68	0,51
AT0000383401=	0,77	0,32
DE113500=	0,82	0,34
FR0000570491=	0,74	0,39
FR0000570509=	0,67	0,38
DE113501=	0,8	0,37
ES00001157=	0,74	0,49
BE283=	0,83	0,33
AT0000383476=	0,74	0,33
NL10195=	0,72	0,42
IT36768=	0,67	0,56
AT0000383518=	0,79	0,34
FR0000570533=	0,77	0,41
IT36781=	0,68	0,57
DE113502=	0,79	0,44
NL10199=	0,69	0,46
IT108655=	0,67	0,59
NL10202=	0,7	0,47
NL10226=	0,78	0,49
BE286=	0,81	0,41
ES00001162=	0,71	0,55
FR0000570574=	0,77	0,46
IT113209=	0,67	0,63
DE113503=	0,77	0,47
NL10205=	0,71	0,48
BE257=	0,79	0,45
FR0000570590=	0,73	0,5
IT117000=	0,64	0,65
ES00001165=	0,68	0,59
BE288=	0,77	0,48
BE268=	0,75	0,48
FR0000570665=	0,69	0,5
ES00001147=	0,6	0,62
NL10219=	0,61	0,63
FR0000570731=	0,67	0,59
ES00001159=	0,57	0,72
BE262=	0,67	0,62
FR0000570780=	0,64	0,62
ES00001166=	0,57	0,73
BE282=	0,6	0,69
DE113446=	0,49	0,79
DE113449=	0,49	0,52
FR0000570921=	0,49	0,79
FR0000571044=	0,37	0,77
NL10207=	0,42	0,84
FR0000571085=	0,44	0,79
IT36665=	0,36	0,86
DE113492=	0,4	0,84
FR0000571150=	0,43	0,78
IT108656=	0,36	0,87
DE113504=	0,39	0,85
AT0000383864=	0,4	0,78
IT117461=	0,35	0,88

Tabla 3.29b

Resultado del ACP para el periodo 1998/2004 ordenado por el plazo residual: Los factores agrupan según el plazo residual

*Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

	Factor 1	Factor 2	P. residual
AT0000383401=	0,733	0,306	1,61
AT0000383476=	0,712	0,323	1,92
AT0000383518=	0,823	0,366	2,04
AT0000383864=	0,335	0,857	23,05
BE257=	0,792	0,501	3,25
BE262=	0,632	0,691	8,49
BE268=	0,751	0,548	4,08
BE282=	0,554	0,762	10,75
BE283=	0,844	0,338	1,87
BE286=	0,819	0,458	2,74
BE288=	0,769	0,544	3,75
DE113446=	0,509	0,801	11,98
DE113449=	0,437	0,592	12,23
DE113492=	0,379	0,869	19,53
DE113499=	0,830	0,272	1,52
DE113500=	0,831	0,293	1,63
DE113501=	0,796	0,321	1,82
DE113502=	0,802	0,419	2,52
DE113503=	0,785	0,475	3,01
DE113504=	0,360	0,877	23,02
ES00001147=	0,683	0,617	4,67
ES00001154=	0,820	0,375	1,59
ES00001157=	0,805	0,391	1,83
ES00001159=	0,599	0,703	7,67
ES00001162=	0,778	0,478	2,75
ES00001165=	0,731	0,547	3,59
ES00001166=	0,597	0,723	8,59
FR0000570491=	0,725	0,365	1,82
FR0000570509=	0,632	0,298	1,82
FR0000570533=	0,742	0,388	2,32
FR0000570574=	0,766	0,453	2,82
FR0000570590=	0,721	0,495	3,32
FR0000570665=	0,662	0,510	4,32
FR0000570731=	0,639	0,621	6,82
FR0000570780=	0,606	0,648	8,5
FR0000570921=	0,453	0,826	15,33
FR0000571044=	0,327	0,759	17,83
FR0000571085=	0,365	0,827	18,83
FR0000571150=	0,365	0,822	21,33
IT108655=	0,768	0,519	2,59
IT108656=	0,347	0,872	22,35
IT113209=	0,765	0,552	3
IT117000=	0,722	0,581	3,34
IT117461=	0,345	0,868	23,35
IT36665=	0,357	0,855	19,35
IT36749=	0,759	0,388	1,59
IT36768=	0,765	0,467	2
IT36781=	0,782	0,470	2,34
NL10195=	0,719	0,298	1,92
NL10199=	0,673	0,365	2,55
NL10202=	0,725	0,373	2,63
NL10205=	0,703	0,398	3,21
NL10207=	0,381	0,859	18,56
NL10219=	0,583	0,625	5,79
NL10222=	0,828	0,344	1,55
NL10226=	0,808	0,432	2,63

Tabla 3.32a

Resultado del ACP para el periodo 2000/2004 ordenado por orden alfabético de los países:  
No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación

*Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME*

	Factor 1	Factor 2	P. residual
DE113499=	0,830	0,272	1,52
NL10222=	0,828	0,344	1,55
ES00001154=	0,820	0,375	1,59
IT36749=	0,759	0,388	1,59
AT0000383401=	0,733	0,306	1,61
DE113500=	0,831	0,293	1,63
FR0000570491=	0,632	0,298	1,82
FR0000570509=	0,725	0,365	1,82
DE113501=	0,796	0,321	1,82
ES00001157=	0,805	0,391	1,83
BE283=	0,844	0,338	1,87
AT0000383476=	0,712	0,323	1,92
NL10195=	0,719	0,298	1,92
IT36768=	0,765	0,467	2
AT0000383518=	0,823	0,366	2,04
FR0000570533=	0,742	0,388	2,32
IT36781=	0,782	0,470	2,34
DE113502=	0,802	0,419	2,52
NL10199=	0,673	0,365	2,55
IT108655=	0,768	0,519	2,59
NL10202=	0,808	0,432	2,63
NL10226=	0,725	0,373	2,63
BE286=	0,819	0,458	2,74
ES00001162=	0,778	0,478	2,75
FR0000570574=	0,766	0,453	2,82
IT113209=	0,765	0,552	3
DE113503=	0,785	0,475	3,01
NL10205=	0,703	0,398	3,21
BE257=	0,792	0,501	3,25
FR0000570590=	0,721	0,495	3,32
IT117000=	0,722	0,581	3,34
ES00001165=	0,731	0,547	3,59
BE288=	0,769	0,544	3,75
BE268=	0,751	0,548	4,08
FR0000570665=	0,662	0,510	4,32
ES00001147=	0,683	0,617	4,67
NL10219=	0,583	0,625	5,79
FR0000570731=	0,639	0,621	6,82
ES00001159=	0,599	0,703	7,67
BE262=	0,632	0,691	8,49
FR0000570780=	0,606	0,648	8,5
ES00001166=	0,597	0,723	8,59
BE282=	0,554	0,762	10,75
DE113446=	0,509	0,801	11,98
DE113449=	0,437	0,592	12,23
FR0000570921=	0,453	0,826	15,33
FR0000571044=	0,327	0,759	17,83
NL10207=	0,381	0,859	18,56
FR0000571085=	0,365	0,827	18,83
IT36665=	0,357	0,855	19,35
DE113492=	0,379	0,869	19,53
FR0000571150=	0,365	0,822	21,33
IT108656=	0,347	0,872	22,35
DE113504=	0,360	0,877	23,02
AT0000383864=	0,335	0,857	23,05
IT117461=	0,345	0,868	23,35

Tabla 3.32b

Resultado del ACP para el periodo 2000/2004 ordenado por el plazo residual: Los factores agrupan según el plazo residual

Capítulo 3: Volatilidad de los rendimientos de Deuda del Estado en la UME

	Factor	Modelo	P.resid
DE113499	1	AR(9)	1,52
NL10222	1	AR(9)	1,55
ES00001154	1	AR(1)	1,59
IT36749	1	AR(4)	1,59
AT0000383401	1	AR(3)	1,61
DE113500	1	AR(10)	1,63
DE113501	1	AR(11)	1,82
FR0000570491	1	No ajustada	1,82
FR0000570509	1	AR(4)	1,82
ES00001157	1	No ajustada	1,83
BE283	1	AR(5)	1,87
AT0000383476	1	AR(8)	1,92
NL10195	1	AR(1)	1,92
IT36768	1	No ajustada	2
AT0000383518	1	AR(5)	2,04
FR0000570533	1	AR(1)	2,32
IT36781	1	AR(5)	2,34
DE113502	1	AR(3)	2,52
NL10199	1	AR(5)	2,55
IT108655	1	No ajustada	2,59
NL10226	1	AR(3)	2,63
NL10202	1	AR(3)	2,63
BE286	1	AR(3)	2,74
ES00001162	1	AR(1)	2,75
FR0000570574	1	AR(3)	2,82
IT113209	1	AR(1)	3
DE113503	1	AR(6)	3,01
NL10205	1	No ajustada	3,21
BE257	1	AR(3)	3,25
FR0000570590	1	AR(1)	3,32
IT117000	2	AR(1)	3,34
ES00001165	1	AR(1)	3,59
BE288	1	AR(3)	3,75
BE268	1	AR(1)	4,08
FR0000570665	1	No ajustada	4,32
ES00001147	2	AR(3)	4,67
NL10219	2	No ajustada	5,79
FR0000570731	1	AR(1)	6,82
ES00001159	2	No ajustada	7,67
BE262	1	AR(3)	8,49
FR0000570780	1	AR(1)	8,5
ES00001166	2	No ajustada	8,59
BE282	2	AR(3)	10,75
DE113446	2	No ajustada	11,98
DE113449	2	No ajustada	12,23
FR0000570921	2	AR(1)	15,33
FR0000571044	2	AR(5)	17,83
NL10207	2	AR(1)	18,56
FR0000571085	2	AR(1)	18,83
IT36665	2	AR(1)	19,35
DE113492	2	AR(3)	19,53
FR0000571150	2	No ajustada	21,33
IT108656	2	AR(1)	22,35
DE113504	2	AR(3)	23,02
AT0000383864	2	No ajustada	23,05
IT117461	2	No ajustada	23,35

Tabla 3.36

Relación de todas las emisiones de la base de datos indicando en primera columna el factor al que pertenecen, en la segunda el modelo AR ajustado a las series de rendimientos que están autocorrelacionadas y en la tercera el plazo residual, ordenado de menor a mayor



## **Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de los países de la UE pero no de la UME y sus *Benchmarks* correspondientes**

### **4.1 Descripción y metodología**

En los capítulos anteriores hemos estudiado, desde diferentes enfoques, las emisiones a largo y medio plazo de la Deuda del Estado de siete países de la UME, a las que a partir de este momento en adelante designaremos como **emisiones euro**.

En Renta Fija existen emisiones estándar para el resto de las existentes en este mercado: los *benchmarks*. Al conjunto de todos los *benchmarks* correspondientes a los países de la base de datos utilizada en los capítulos anteriores le denominaremos ***benchmarks euro***.

En la selección de la base de datos de esta investigación, apartado 1.1.2<sup>75</sup> descartamos

---

<sup>75</sup> Capítulo 1, página 15.

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

tres países porque, entre otras razones, no pertenecían a la UME: Dinamarca, Gran Bretaña y Suecia. A las emisiones, seleccionadas pero no estudiadas, y a los *benchmarks* de estos países las llamaremos **emisiones no euro y benchmarks no euro**, respectivamente .

De esta manera tenemos definidos cuatro grupos de emisiones:

- **G1:** emisiones euro (en circulación antes del 02/01/1998)
- **G2:** *Benchmarks* euro
- **G3:** Emisiones no euro (en circulación antes del 02/01/1998)
- **G4:** *Benchmarks* no euro.

El objetivo de este capítulo es dar respuesta al interrogante siguiente: ¿La variación en las series de rendimientos, el comportamiento y la volatilidad de las emisiones euro es similar a la de:

1. Los *benchmarks* euro?
2. Las emisiones no euro?

Esto nos lleva a formular otra pregunta: ¿ La variación en las series de rendimientos, el comportamiento y la volatilidad de:

3. Las emisiones no euro es análoga a la de los *benchmarks* no euro?
4. Los *benchmarks* no euro es semejante a la de los *benchmarks* euro?

Para dar respuesta a estas cuestiones realizamos análisis, paralelos a los efectuados en los capítulos anteriores para las emisiones euro:

- I. Formación, construcción y análisis descriptivo y temporal de las series de precios diarios y de rendimientos anualizados.
- II. Análisis de Componentes Principales para explicar el comportamiento de las emisiones.
- III. Estudio de la posible modelización de la volatilidad a través de GARCH(1,1).



en los grupos G2, G3 y G4 precedentes. Para ello describimos, en las tres subsecciones siguientes, los conjuntos de emisiones que recogen dichos grupos. A continuación, en la sección 2, presentamos de forma resumida los resultados y el análisis de los mismos para cada uno de los grupos mencionados ya que de lo contrario el desarrollo del capítulo sería repetitivo y, además, todas las técnicas estadísticas utilizadas ya han sido descritas y comentadas previamente a lo largo de esta investigación.

#### 4.1.1 Benchmarks de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de siete países de la UME

El instrumento que proporciona un estándar para medir el rendimiento o actuación de un valor, título o fondo de inversión se denomina *benchmark*<sup>76</sup>. Concretamente en la Deuda del Estado se le denomina bono *benchmark* que por definición es la última emisión realizada, en un determinado plazo de vencimiento, que en general suele ser de tres, cinco, diez, quince y treinta años. Para que la comparación entre una emisión y el *benchmark* sea apropiada y útil éstos deben de ser equiparables en liquidez, plazo de vencimiento y cupón.

No existen históricos de precios para los *benchmarks*, por la misma naturaleza de su definición, no obstante sí se dispone de las emisiones<sup>77</sup> que lo han conformado y de las fechas de cambio<sup>78</sup>. Es por esta razón que para obtener sus series de rendimientos se deba comenzar, a partir de la información disponible, por la formación de sus series de precios.

Consideramos los *benchmarks* a cinco, diez, quince<sup>79</sup> y treinta años, en el periodo 2003/2006<sup>80</sup>, de los siete países que forman parte de la base de datos elegida en el

---

76 *Bench* (banco) + *mark* (marco)

“A standard used for comparison. A benchmark security is usually the most recent security of its type issued in a large quantity. It sets the standard for the rest of the market. A benchmark issue is highly liquid.” (Glossary Reuters)

77 Cada una de ellas se denomina emisión *benchmark*.

78 Es la fecha en que se produce el cambio de emisión *benchmark*, es decir, el día en que la emisión actual pasa a ser substituida por una nueva.

79 En Alemania no existe el *benchmark* a 15 años, es por esto que consideramos el de 20 años.

80 La información disponible de antes del año 2003 es defectuosa para el 73% de los *benchmarks*.

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

Capítulo 1. En total son 26 porque, en primer lugar, no nos ha sido posible disponer de las observaciones y fechas de cambio del de Austria a 30 años. En segundo lugar, el *benchmark* a 15 años de Holanda no existe. Su distribución por países y años queda reflejada en la tabla 4.1.

Benchmarks	Austria	Bélgica	Alemania	España	Francia	Italia	Holanda	Total
5 años	*	*	*	*	*	*	*	7
10 años	*	*	*	*	*	*	*	7
15 años	*	*		*	*	*		5
20 años			*					1
30 años		*	*	*	*	*	*	6
Total	3	4	4	4	4	4	3	26

Tabla 4.1

Distribución de los *benchmarks* considerados según los países y años de plazo hasta el vencimiento

De cada *benchmark* y país se nos han facilitado, a través de la agencia Reuters, las emisiones que lo conforman, emisiones *benchmarks*, así como las fechas de cambio. En total son ciento dieciocho emisiones y noventa y dos fechas de cambio, su distribución queda recogida en la tabla 4.2. Por ejemplo, el *benchmark* a 10 años de España ha estado formado, desde el año 2003, por seis emisiones y, por tanto, cinco fechas de cambio.

Benchmarks	Austria		Bélgica		Alemania		España		Francia		Italia		Holanda		Total	
	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
5 años	4	3	6	5	10	9	3	2	9	8	7	6	5	4	44	37
10 años	5	4	5	4	10	9	6	5	8	7	6	5	5	4	45	38
15 años	3	2	2	1	-	-	1	0	3	2	4	3	-	-	13	8
20 años	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
30 años	-	-	2	1	2	1	2	1	2	1	4	3	2	1	14	8
Total	12	9	15	11	24	20	12	8	22	18	21	17	12	9	118	92

Tabla 4.2

Distribución de las emisiones que conforman cada *benchmark* y las fechas de cambio. La columna E indica el número de emisiones y la columna F indica el de fechas.

#### 4.1.1.2 Construcción de las series de precios diarios asociadas a los *benchmarks*

En la formación de las series de precios seguimos los siguientes pasos:

- 1) Para cada emisión *benchmark* obtenemos el histórico de precios diarios. Así, disponemos de las 118 series de precios necesarias para construir las de los *benchmarks* de nuestro estudio.
- 2) Encadenamos las series de precios asociadas a las emisiones que conforman cada *benchmark*. Para ello definimos como emisión “antigua” aquella que en el día  $t$ , fecha de cambio, es reemplazada por una nueva, a la que denominamos emisión “nueva”. La figura 4.1 muestra el esquema de este proceso.



Figura 4.1

Encadenado de las series de precios de dos emisiones *benchmark* en la fecha de cambio  $t$

Si consideramos que  $t$  es el día en que se produce la sustitución de la emisión *benchmark*, la serie de precios tiene la forma siguiente:

$$\dots \quad P_{t-1}^A \quad , \quad P_t^A \quad , \quad P_{t+1}^N \quad , \quad P_{t+2}^N \quad \dots$$

donde:

$$P_{t-1}^A = \text{Precio en el día } t-1 \text{ de la emisión } \textit{benchmark} \text{ “antigua”}$$

$$P_t^A = \text{Precio en el día } t \text{ de la emisión } \textit{benchmark} \text{ “antigua”}$$

$$P_{t+1}^N = \text{Precio en el día } t+1 \text{ de la emisión } \textit{benchmark} \text{ “nueva”}$$

$$P_{t+2}^N = \text{Precio en el día } t+2 \text{ de la emisión } \textit{benchmark} \text{ “nueva”}$$

En total obtenemos veintiséis series de precios diarios correspondientes a los *benchmarks* seleccionados, en el periodo 2003/2006.

#### 4.1.1.3 Construcción de las series de rendimientos anualizados asociadas a los *benchmarks*

A partir de las series de precios diarios de los *benchmarks*, construimos las series de rendimientos anualizados siguiendo la misma definición que hemos utilizado en las emisiones euro:

$$R_{t+1} = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \times 260$$

donde:

$R_{t+1}$  = Rendimiento anualizado del día  $t + 1$

$P_t$  = Precio del día  $t$

$P_{t+1}$  = Precio del día  $t + 1$

Así, el encadenamiento en las series de precios y en las de rendimientos, considerando que  $t$  es el día de cambio de emisión *benchmark*, es el siguiente:

<u>Precios diarios</u>		<u>Rendimientos anualizados</u>
$P_{t-1}^A$		
$P_t^A$	$\rightarrow$	$R_t = \ln\left(\frac{P_t^A}{P_{t-1}^A}\right) \times 260 \quad (= R_t^A)$
$P_{t+1}^N$	$\rightarrow$	$R_{t+1} = \ln\left(\frac{P_{t+1}^N}{P_t^A}\right) \times 260$
$P_{t+2}^N$	$\rightarrow$	$R_{t+2} = \ln\left(\frac{P_{t+2}^N}{P_{t+1}^A}\right) \times 260 \quad (= R_{t+2}^N)$

donde:

$P_{t-1}^A$  = Precio en el día  $t-1$  de la emisión *benchmark* “antigua”

$P_t^A$  = Precio en el día  $t$  de la emisión *benchmark* “antigua”

$P_{t+1}^N$  = Precio en el día  $t+1$  de la emisión *benchmark* “nueva”

$R_t$  = rendimiento anualizado del *benchmark* en el día  $t$

$R_{t+1}$  = rendimiento anualizado del *benchmark* en el día  $t+1$

$R_t^A$  = rendimiento anualizado de la emisión “antigua” en el día  $t$

$R_{t+2}^N$  = rendimiento anualizado de la emisión “nueva” en el día  $t+1$

Así, la serie de rendimientos tiene la expresión siguiente:

$$\dots R_t^A, R_{t+1}, R_{t+2}^N \dots$$

ya que los rendimientos anualizados en los días  $t$  y  $t+1$  coinciden con los de las emisiones antigua y nueva, respectivamente.

Al realizar este proceso observamos que en cada serie de rendimientos se produce un “salto” importante en las fechas de cambio ( $t$ ), es decir, existe un desfase importante entre el rendimiento anualizado del *benchmark* en el día  $t$ ,  $R_t$  que de hecho es  $R_t^A$ , y en el del día siguiente  $t+1$ ,  $R_{t+1}$ . En la figura 4.2 se muestra un ejemplo de esta situación en el *benchmark* a 10 años de España, durante el mes de noviembre del año 2005, con fecha de cambio el 14/11/2005. Del día 14 al 15 hay una variación de más de veinticinco puntos.

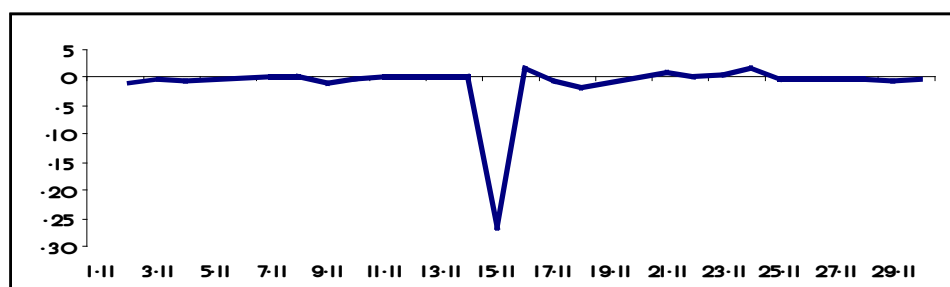


Figura 4.2

Evolución de los rendimientos, durante el mes de noviembre del *benchmark* a 10 años de España con fecha de cambio el 14/11/2005

Este desfase en la serie de rendimientos, en el día  $t$ , está provocado porque la diferencia entre  $R_{t+1}$  y  $R_t$  es considerable ya que, por construcción,  $R_{t+1}$  está calculado con precios de dos emisiones diferentes, la “antigua” y la “nueva”, que no necesariamente han de tener precios similares. La figura 4.3 ilustra la serie de precios diarios, en el mes de noviembre del año 2005, del *benchmark* a 10 años de España. Entre los días 14, fecha de cambio, y 15 se produce un “salto” importante, el precio de la emisión “antigua” es 107,02 y el de la “nueva”, al día siguiente, es 96,64.

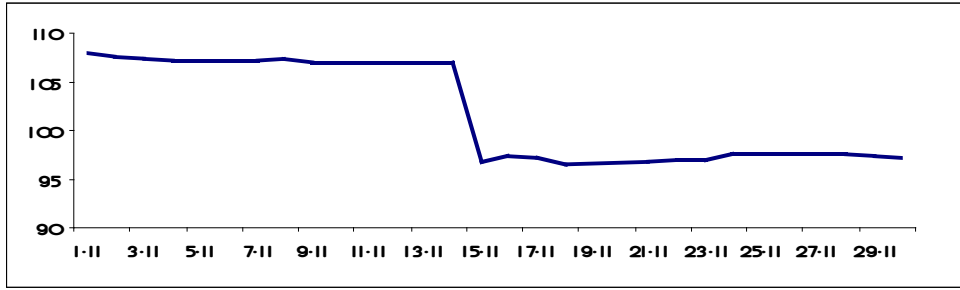


Figura 4.3

Evolución de los precios, durante el mes de noviembre del *benchmark* a 10 años de España con fecha de cambio el 14/11/2005

Para solventar este problema en las series de rendimientos seguimos el siguiente proceso:

- i. Consideramos el rendimiento anualizado en el día  $t$  de la emisión *benchmark* “antigua”,  $R_t^A$  :

$$P_{t-1}^A$$

$$P_t^A \rightarrow R_t^A = \ln\left(\frac{P_t^A}{P_{t-1}^A}\right) \times 260$$

y calculamos el rendimiento anualizado en los días  $t$  y  $t+1$  de la emisión *benchmark* “nueva”,  $R_t^N$  ,  $R_{t+1}^N$  :

$$P_{t-1}^N$$

$$P_t^N \rightarrow R_t^N = \ln\left(\frac{P_t^N}{P_{t-1}^N}\right) \times 260$$

$$P_{t+1}^N \rightarrow R_{t+1}^N = \ln\left(\frac{P_{t+1}^N}{P_t^N}\right) \times 260$$

- ii. Construimos una nueva serie de rendimientos anualizados, a partir de la que tenemos, cambiando el rendimiento del día  $t+1$ ,  $R_{t+1}^A$  , por el rendimiento, en el día  $t+1$ , de la emisión *benchmark* “nueva”,  $R_{t+1}^N$  . Así, en cada día de cambio la serie de rendimientos es de la siguiente forma:

$$\dots R_{t-1}^A , R_t^A , R_{t+1}^N , R_{t+2}^N \dots$$

La nueva serie de rendimientos así construida ya no tiene el desfase en los días de cambio. Siguiendo con el mismo ejemplo de *benchmark*, podemos observar en la figura 4.4 que no se produce el “salto” de veintiséis puntos en el día 15/11/2005.

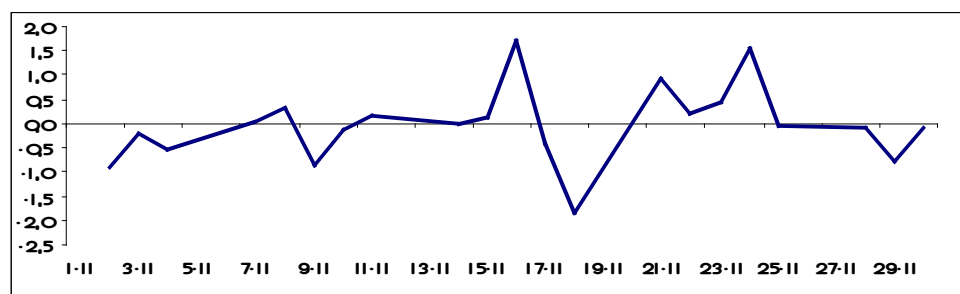


Figura 4.4

Nueva serie de rendimientos, durante el mes de noviembre del *benchmark* a 10 años de España con fecha de cambio  $t = 14/11/2005$ . En el día  $t+1 = 15/11/2005$  el rendimiento ha sido substituido por el que corresponde, en ese mismo día, al de la emisión *benchmark* “nueva”

Considerando las diferencias entre los rendimientos de las emisiones “nueva” y “antigua”,  $R_t^N$  y  $R_t^A$  respectivamente, en las noventa y dos fechas de cambio,  $t$ , observamos que 71 (77%) son menores que 0,001 (segunda columna, N-A, de las tablas 4.3, 4.4, 4.5<sup>81</sup>), siguiendo una distribución normal de media cero. El test de Jarque-Bera lo confirma con probabilidad igual a 0,96, como se puede observar en la figura 4.5. Esto significa que en más de las tres cuartas partes de los días de cambio, los rendimientos de las dos emisiones *benchmark*, la nueva y la antigua, son prácticamente iguales, dando lugar a una buena encadenación entre las mismas.

También observamos que las veintiuna diferencias restantes, entre los rendimientos de las emisiones “nueva” y “antigua” (las mayores que 0,001), en días posteriores<sup>82</sup> al de cambio,  $t$ , son menores que 0,001. Es por esta razón que hemos trasladado, en estos desajustes, la fecha de cambio oficial a aquella en la que la diferencia es menor que 0,001. Las nuevas series de rendimientos las hemos construido siguiendo el mismo proceso que el utilizado para eliminar los desfases de las series de rendimientos iniciales,

81 Las tablas 4.3, 4.4 y 4.5 se encuentra al final del capítulo 4, páginas 235-237.

82 Entre 1 y 3 días en un 81% de las diferencias.

siguiendo los puntos i) y ii). Así, en todas ellas, el encadenamiento tiene una diferencia menor o igual que 0,001.

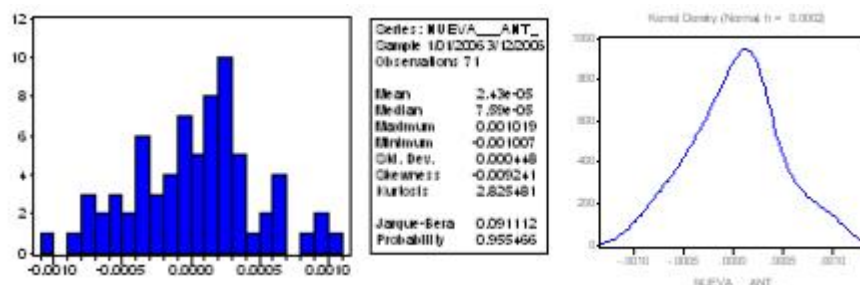


Figura 4.5

Distribución de frecuencias y Kernel Density de las diferencias entre los rendimientos, en el día de cambio  $t$ , de las emisiones “nueva” y “antigua”,  $R_t^N$  y  $R_t^A$  respectivamente

En las tablas 4.3, 4.4 y 4.5 se recogen todas las emisiones *benchmark*, su descripción, las fechas de cambio oficial, las fechas de cambio modificadas, las diferencias entre los rendimientos, en el día de cambio  $t$ , de las emisiones “nueva” y “antigua” tanto en la fecha de cambio oficial como en la modificada. Las columnas ocho y nueve muestran las fechas en que una misma emisión actúa como *benchmark*. Por ejemplo, el *benchmark* de Austria a cinco años ha sido conformado por cuatro emisiones, en el periodo 2003/2006. La primera de ellas, AT0000384227, comenzó como *benchmark* el 09/01/03 y dejó de serlo el 08/01/04. El día 09/01/04 fue substituida por AT0000384821.

Aunque en total obtenemos veintiséis series de rendimientos, en el periodo 2003/2006, asociadas a los benchmarks considerados, hemos de descartar uno de ellos porque la emisión IT393465 que forma parte del benchmark a 30 años de Italia, IT30YT=RR, tiene anomalías en las observaciones del año 2006. Por tanto, son veinticinco los benchmarks que constituyen el conjunto de los que corresponden a los países de la base de datos.



#### 4.1.2 Emisiones de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de la UE cuya divisa no es el Euro

En la selección de la base de datos de esta investigación, apartado 1.1.2<sup>83</sup>, consideramos, en primer lugar, todas las emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998. El número de ellas y cómo están distribuidas entre los diferentes países se recoge en la tabla 1.4<sup>84</sup> y que reproducimos en esta subsección:

Países	AT	BE	DE	DK	ES	FI	FR	GB	GR	IE	IT	NL	PT	SE	Total
Emisiones seleccionadas	4	7	9	3	7	2	12	20	0	0	9	8	2	2	85

Tabla 1.4  
Número de emisiones en circulación con fecha anterior al 02/01/1998

En segundo lugar, para evitar distorsiones en los resultados, como consecuencia de que en tres de los catorce miembros de la UE no pertenecen a la UME, decidimos no incluir en la base de datos dichos países: Dinamarca, Gran Bretaña y Suecia. Sin embargo, para poder hacer la comparativa entre las emisiones euro y no euro dentro de la UE, consideramos este conjunto de emisiones cuya divisa no es el Euro. Por tanto disponemos de veinticinco series de precios diarios (tres de DK, veinte de GB y dos de SE) cuya primera observación es del día 02/01/1998 y la última es del 31/12/2004.

#### 4.1.3 Benchmarks de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de la UE cuya divisa no es el Euro

Consideramos los *benchmarks* a cinco, diez, quince, veinte y treinta años, en el periodo 2003/2006, de los países cuya divisa no es el Euro. En total son nueve, tabla 4.6, ya que:

- No existen los Suecia a veinte y treinta años.
- No existe el de Dinamarca a quince y treinta años.
- No disponemos de suficiente información (emisiones *benchmark* o fechas de cambio) para construir las series de precios diarios de Dinamarca y Suecia a veinte y quince años, respectivamente.

<sup>83</sup> El apartado 1.1.2 se encuentra en el capítulo 1, página 15.

<sup>84</sup> La tabla 1.4 se encuentra al final del capítulo 1, página 17.

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

Benchmarks	Dinamarca	Gran Bretaña	Suecia
5 años	*	*	*
10 años	*	*	*
15 años		*	
20 años		*	
30 años		*	
Total	2	5	2

Tabla 4.6

Distribución de los *benchmarks* considerados según los países y años

Las emisiones que conforman cada *benchmark*, desde principios del año 2003, son cuarenta y una y, las fechas de cambio son treinta y dos. Su distribución por países y plazo residual queda recogida en la tabla 4.7.

Benchmarks	Dinamarca		Gran bretaña		Suecia		Total	
	E	F	E	F	E	F	E	F
5 años	3	2	7	6	5	4	15	12
10 años	3	2	8	7	5	4	16	13
15 años	-	-	4	3	-	-	4	3
20 años	-	-	4	3	-	-	4	3
30 años	-	-	2	1	-	-	2	1
Total	6	4	25	20	10	8	41	32

Tabla 4.7

Distribución de las emisiones que conforman cada *benchmark* y las fechas de cambio. La columna E indica el número de emisiones y la columna F indica el de fechas.

Las nueve series de precios diarios y de rendimientos anualizados correspondientes a los *benchmarks* las formamos siguiendo los mismos pasos que en los *benchmarks* euro, apartados 4.1.1<sup>85</sup> y 4.1.2<sup>86</sup>, respectivamente.

<sup>85</sup> El apartado 4.1.1 se encuentra en la página 207.

<sup>86</sup> El apartado 4.1.2 se encuentra en la página 215.

## 4.2 Resultados y Análisis

En esta sección exponemos y analizamos los resultados obtenidos, al realizar un estudio similar al efectuado a las emisiones euro, en los grupos:

- **G2:** *Benchmarks* euro.
- **G3:** Emisiones no euro (en circulación antes del 02/01/1998).
- **G4:** *Benchmarks* no euro.

Siguiendo las siguientes fases:

- I. Formación, construcción y análisis estadístico de las series de precios diarios y de rendimientos anualizados.
- II. Análisis de Componentes Principales para explicar el comportamiento de las emisiones.
- III. Estudio de la posible modelización de la volatilidad a través de GARCH(1,1).

### 4.2.1 *Benchmarks* Euro

#### I. Análisis estadístico de las series de rendimientos anualizados

De las veinticinco series de rendimientos, construidas en el apartado anterior, calculamos el mismo grupo de medidas descriptivas que en análisis estadísticos anteriores, apartado 1.3.2<sup>87</sup>. Los resultados se recogen en la tabla 4.8<sup>88</sup>.

Observamos que las características que explican estos estadísticos son iguales a las de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones euro:

- El rendimiento medio sólo es negativo cuando el plazo residual es pequeño, lo contrario pasa si el plazo residual es grande. Es decir, conforme el plazo residual disminuye el rendimiento medio pasa de valores positivos a negativos aunque la variación es muy pequeña, esto quiere decir que la variación media diaria de los precios, a la baja o al alza, no es muy importante.

---

87 El apartado 1.3.2 se encuentra en la página 33.

88 La tabla 4.8 se encuentra al final del capítulo 4, página 238.

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

- La desviación estándar es menor cuanto menor es el plazo residual, esto significa que la variación de los rendimientos es menos acusada en los *benchmarks* de menor plazo residual. Por tanto el rendimiento medio es menos representativo en las emisiones con mayor plazo residual.
- Las distribuciones de frecuencias de todas las series de rendimientos son similares y se pueden ajustar por una curva campaniforme y unimodal con media muy próxima a cero.
- Todos los coeficientes de asimetría son negativos y no muy elevados, es decir, todas las series de rendimientos tienen una ligera distribución asimétrica a la izquierda.
- La curtosis siempre tiene valores positivos y significativamente diferentes de cero ( $\alpha = 0,05$ ). Por tanto todas las series son leptocúrticas. Se observa que existe una relación inversa entre la curtosis y el plazo residual, es decir, conforme éste disminuye los valores de las series se concentran alrededor de los centrales o lo que es lo mismo hay un menor número de valores extremos. Esto implica una menor oscilación a medida que la amortización de las emisiones se reduce indicando que la volatilidad se suaviza.
- Los test de Jarque-Bera y los gráficos Q-Q realizados a cada una de las series de rendimientos muestran que ninguna de ellas sigue una distribución normal.

Estos resultados son coherentes con la definición de *benchmark*, ya que de lo contrario no serían un estándar para el resto del mercado.

## II. Análisis de Componentes Principales

En el capítulo 3 hemos realizado dos Análisis de Componentes Principales (ACP), restringidos a dos factores de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones de la base de datos, durante los periodos 1998/2004 y 2000/2004, obteniendo como resultado que el factor 1 recoge las emisiones con un menor plazo residual que las que agrupa el factor 2, con intervalos “frontera” que contienen once y dos emisiones, respectivamente.

El objetivo de este apartado es averiguar si el comportamiento de las emisiones de la base de datos es similar al de los *benchmarks* respecto a su plazo de amortización, es decir, si los *benchmarks* se agrupan según su plazo residual, independientemente del país al que pertenecen. Para ello realizamos un nuevo ACP, limitado a dos factores, en las series de rendimientos asociadas a los *benchmarks* euro.

El estadístico KMO es 0,98, valor muy cercano a la unidad, y el test de Bartlett, señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 4.9.

		2003-2006
KMO		0,98
Prueba de Bartlett	Chi-cuadrado	61351,78
	gl	300
	Sig.	0

Tabla 4.9  
KMO y prueba de Bartlett para el periodo 2003/2006

Las correlaciones entre las variables son altas, el 80% está entre el 0,8 y el 0,9.

El resultado del ACP, restringido a dos factores, para el periodo 2003/2006, indica que los *benchmarks* quedan agrupados por los años que les restan hasta el vencimiento: El primer factor, con un 85,48% de varianza explicada, recoge todos los *benchmarks* a 5 y 10 años. El segundo factor, con un 4,15% de varianza explicada, reúne todos los demás, es decir, los de 15 y 30 años. El total de los dos factores recogen un 89,63% de la varianza explicada, tabla 4.10, que muestra la idoneidad del ACP limitado a dos factores.

	Var.Explicada F1	Var.Explicada F2	Var. Total Explicada
1998-2004	85,48	4,15	89,63

Tabla 4.10  
Varianza explicada por cada uno de los dos factores en el ACP de las series de rendimientos de los *benchmarks* en el periodo 2003/2006

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

En las tablas 4.11a y 4.11b<sup>89</sup> se muestra el resultado del ACP. En la primera no se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación esta hecha por países, en cambio en la 4.11b se distingue claramente que la distribución entre los dos factores es según el plazo residual con el intervalo “frontera” conteniendo el 10 (años de plazo residual) como único valor. Es decir, el factor 1 recoge los *benchmarks* con menor plazo hasta el vencimiento que el factor 2. Esto significa que existe coherencia entre el comportamiento de las emisiones y *benchmarks* euro.

Fijándonos en los valores que delimitan los dos factores en todos los ACP realizados a las emisiones euro en los años 2003, 2004 y en los periodos 1998/2004, 2000/2004, tabla 4.12, observamos que el factor 1 recoge todas aquellas que tienen como máximo un plazo residual de 9,4 años. Por tanto es lógico que en el ACP de los *benchmarks* el factor 1 reúna todos aquellos que son a 5 y 10 años y el factor 2 el resto.

	Emisiones	Emisiones	Emisiones	Emisiones	Benchmarks
Periodo	2003	2004	1998/2004	2000/2004	2003/2006
Intervalo “frontera”	9,4	6,7	[3,3 , 8,6]	[5,7 , 7,5]	10

Tabla 4.12

Intervalos “frontera” en los diferentes ACP de las emisiones de la base de datos y en los *benchmarks*

### III. Modelización de la volatilidad: GARCH(1,1)

La volatilidad de todas las emisiones euro con plazo residual, en el año 2003, mayor o igual que cinco años se puede modelizar por un GARCH(1,1) excepto en dos de ellas: IT36665 y ES00001147. Queremos averiguar si la volatilidad de los *benchmarks* euro también se puede describir por el mismo modelo. Para ello seguimos los mismos pasos que en el capítulo 3.

<sup>89</sup> Las tablas 4.11a y 4.11b se encuentran al final del capítulo 4, páginas 238-239.

### A) Identificación: Ajuste de un modelo ARMA

Veinticuatro series de rendimientos, de las veinticinco correspondientes a los *benchmarks* considerados, el 96%, son incorreladas<sup>90</sup> y las mismas al cuadrado están altamente autocorrelacionadas. La única serie que está autocorrelacionada es la que corresponde al *benchmark* de Austria a diez años AT10YT=RR que se ajusta por un AR(1). Los resultados del test Ljung-Box, para analizar la autocorrelación de las series y las de sus cuadrados, se recogen en la tabla 4.13<sup>91</sup>. Por tanto, se verifican las condiciones para poder aplicar el modelo GARCH(1,1).

Podemos afirmar, según los resultados obtenidos, que las series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* de los países de la base de datos, independientemente de su plazo residual, no tienen dependencia de sus valores en el pasado. En las series de rendimientos, correspondientes a las emisiones euro, con plazo residual, en el año 2003, mayor o igual que cinco años el porcentaje de las que están no autocorrelacionadas es el 39%, nueve de veintitrés<sup>92</sup>, aunque las catorce restantes están ajustadas por un AR de orden pequeño (uno o tres). Por tanto no existe mucha coherencia entre estos dos resultados. No obstante, es justificable: la construcción de los *benchmarks* se realiza encadenando diferentes emisiones, generalmente cada seis meses, con plazo residual similar. Esto implica que las series asociadas difícilmente tendrán “información” de sus valores del pasado y, por tanto, dependencia.

### B) Estimación de los coeficientes del modelo GARCH(1,1)

Los resultados de la estimación se presentan en las dos primeras columnas de las tablas 4.14a y 4.14b<sup>93</sup>, ordenadas alfabéticamente por países y plazo residual, respectivamente. En ellas observamos que el coeficiente de GARCH,  $\beta_1$ , del *benchmark* a diez años de Austria, AT10YT=RR, es negativo<sup>94</sup>, por tanto el modelo GARCH(1,1) no es el

---

90 Los resultados correspondientes a la modelización GARCH de este capítulo han sido calculados utilizando el programa Eviews 5.

91 La tabla 4.13 se encuentran al final del capítulo 4, página 239.

92 Ver tabla 3.9, página 189.

93 Las tablas 4.14a y 4.14b se encuentran al final del capítulo 4, página 240.

94 Los modelos GARCH exigen que todos los coeficientes han de ser positivos.

adecuado para describir su volatilidad.

En la tercera columna de las tablas 4.14a y 4.14b está calculada la persistencia,  $\alpha_1 + \beta_1$ , en ella podemos observar que existe un comportamiento diferente según los países:

- En Austria, Bélgica, Alemania, Italia y Holanda existe una relación inversa entre el plazo residual y la persistencia, es decir, a mayor plazo residual la persistencia es menor. Las excepciones son la de los *benchmarks* IT5YT=RR (0,402) y BE10YT=RR (0,878).
- En Francia la relación es directa, es decir, a mayor plazo residual la persistencia es mayor.
- En España la persistencia es muy elevada independientemente de su plazo residual.

°También podemos apreciar que la persistencia en los *benchmarks* es ligeramente inferior a la que tienen las emisiones euro<sup>95</sup>. La excepción es la que corresponde al benchmark a cinco años de Austria, AT5YT=RR, ya que es el único presenta el proceso IGARCH. Este resultado es consecuente con el obtenido en las emisiones ya que este efecto no se presenta en aquellas que tienen plazo residual mayor que tres años.

### C) Diagnósis a partir del análisis de los residuos

Para veintidós series de rendimientos, el 88%, el modelo GARCH (1,1) es adecuado describir la dependencia lineal de su volatilidad. En la tabla 4.14a y 4.14b, cuatro últimas columnas, se recogen los Q-estadísticos del test de Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, de los residuos estandarizados y de sus cuadrados. En ella observamos que sólo una serie, marcada con un asterisco, no se ajusta en varianza.

---

95 Ver tabla 3.10, página 190.



### **4.2.2 Emisiones no Euro**

#### **I. Análisis estadístico de las series de precios diarios y de rendimientos anualizados**

##### **Series de precios diarios**

Consideramos las series de precios correspondientes a las veinticinco emisiones, de cada una de ellas calculamos las medidas descriptivas más relevantes: media, rango, desviación estándar, varianza, curtosis, coeficiente de asimetría, valores máximo y mínimo. Los resultados se recogen en la tabla 4.15<sup>96</sup>. En la misma tabla adjuntamos cuatro columnas que dan información de cada emisión: Fecha de emisión, cupón, plazo inicial y plazo residual.

Las características de los estadísticos descriptivos son:

- El precio medio es mayor para las emisiones, no perpetuas, que les quedan más años de plazo residual que para las que tienen menor plazo hasta el vencimiento excepto GBC9T06 y GBT5H12 con plazo residual 1,87 y 7,19 años respectivamente. Esto significa que cuantos menos años en circulación les resta los precios son más bajos. El precio medio de todas las emisiones está siempre sobre la par excepto en las perpetuas.
- La desviación estándar es menor cuanto menor es el plazo residual, esto significa que la variación de los precios es más acusada conforme a las emisiones les quedan más vida en circulación. Por tanto la media es menos representativa en las emisiones con mayor plazo residual.
- Todas las series de precios tienen distribuciones de frecuencias muy diferentes entre sí.
- Los test de Jarque-Bera muestran que ninguna serie sigue una distribución normal.

Estas características coinciden con las de las series de precios correspondientes a las

---

<sup>96</sup> La tabla 4.15 se encuentra al final del capítulo 4, página 241.

emisiones euro.

### **Series de rendimientos anualizados**

A partir de las series de precios diarios construimos las veinticinco series de rendimientos anualizados siguiendo el mismo procedimiento que el utilizado para las emisiones euro. De ellas calculamos el mismo grupo de medidas descriptivas que en el análisis estadístico de las series de precios. Los resultados se recogen en la tabla 4.16<sup>97</sup> así como la información de cada emisión.

Las características de los estadísticos descriptivos son:

- El rendimiento medio, en Dinamarca y Suecia, pasa de ser negativo a positivo conforme el plazo residual disminuye, sin embargo, en Gran Bretaña es positivo y negativo independientemente del plazo residual. Los valores están muy próximos a cero, es decir, la variación media diaria de los precios, a la baja o al alza, no es muy importante.
- La desviación estándar varía independientemente del plazo residual, esto significa que la variación de los rendimientos no está relacionada con la vida en circulación que les resta a las emisiones.
- Las distribuciones de frecuencias de todas las series de rendimientos son similares y se pueden ajustar por una curva campaniforme y unimodal con media muy próxima a cero.
- Todos los coeficientes de asimetría son negativos y no muy elevados, es decir, todas las series de rendimientos tienen una ligera distribución asimétrica a la izquierda.
- La curtosis siempre tiene valores positivos y significativamente diferentes de cero ( $\alpha = 0,05$ ). Por tanto todas las series son leptocúrticas.
- Los test de Jarque-Bera y los gráficos Q-Q realizados a cada una de las series de rendimientos muestran que ninguna de ellas sigue una distribución normal.

---

<sup>97</sup> La tabla 4.16 se encuentra al final del capítulo 4, página 242.

Observamos que el rendimiento medio o bien tiene una relación inversa o bien independiente con el plazo residual, este comportamiento es totalmente opuesto al que tienen las series correspondientes a las emisiones de los países con la divisa Euro.

## II. Análisis de Componentes Principales

Para comparar el comportamiento de los dos grupos de emisiones, las de los países euro y las de los no euro, realizamos nueve ACP, limitados a dos factores, a las series de rendimientos. Los siete primeros los efectuamos para los años naturales del periodo 1998/2004 de manera que se puedan determinar los posibles cambios estructurales que se hayan podido producir a lo largo de este tiempo. Los dos restantes son en los intervalos 1998-2004 y 2000-2004.

El estadístico KMO resultante para cada año, y periodo, es superior o igual a 0,933, valor muy cercano a la unidad, lo que indica una adecuación excelente de los datos a un modelo de análisis de componentes principales. El test de Bartlett muestra que no es significativa la hipótesis nula de variables iniciales incorreladas, por lo tanto se vuelve a comprobar que es viable aplicar el análisis de componentes principales. Estos resultados quedan recogidos en la tabla 4.17.

	KMO	Prueba de Bartlett		
		Chi-cuadrado	gl	Sig.
1998	0,958	15899,31	300	0
1999	0,933	11225,48	300	0
2000	0,961	18212,89	300	0
2001	0,957	16032,01	300	0
2002	0,962	15830,62	300	0
2003	0,958	16715,92	300	0
2004	0,955	17798,12	300	0
2000/2004	0,969	72520,59	300	0
1998/2004	0,966	80633,64	300	0

Tabla 4.17  
KMO y prueba de Barlett para cada uno de los años y periodo de tiempo analizados

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

Los análisis muestran que la varianza total explicada por los dos factores, tabla 4.18, es muy elevada, varía desde el 77% hasta el 86% según el año o periodo en el que se efectúa el ACP, excepto en el año 1999 que es el 69,5%. Esto indica que restringir a dos factores el ACP es totalmente adecuado para describir con una pérdida mínima de información las emisiones no euro.

	Var.Expl. F1	Var.Expl. F2	Var. Total Expl.
1998	71,96	8,81	80,77
1999	60,72	8,79	69,51
2000	78,22	7,93	86,15
2001	75,55	7,36	82,92
2002	76,8	6,54	83,34
2003	74,67	7,27	81,94
2004	74,22	6,16	80,37
2000/2004	74,47	7,06	86,15
1998/2004	69,4	7,62	77,02

Tabla 4.18

Varianza explicada por cada uno de los dos factores y varianza total explicada para cada uno de los años y periodo estudiados

Las tablas 4.19a hasta 4.27a<sup>98</sup>, muestran que los factores recogen las emisiones según el país al que pertenecen, es decir, según su divisa. En ninguno de ellos se puede observar un agrupamiento coherente si la ordenación está hecha por el plazo residual, tablas 4.19b hasta 4.27b.

Estos resultados revelan que el comportamiento de las emisiones en la zona no euro no varía a partir del año 2000, es decir, la implantación de la moneda única no afectó su conducta.

### III. Modelización de la volatilidad: GARCH(1,1)

La volatilidad de las emisiones euro es prácticamente nula para las que tienen un plazo residual menor o igual a tres años y para un 50% del total de la base de datos se puede describir por el modelo GARCH(1,1). En este apartado queremos averiguar si la

<sup>98</sup> Las tablas 4.19a hasta 4.27b se encuentran al final del capítulo 4, páginas 243-247.

volatilidad de las emisiones no euro se puede explicar de igual modo. Para ello comenzamos el estudio con el modelo GARCH(1,1), siguiendo los mismos pasos que en modelizaciones anteriores.

### **A) Identificación: Ajuste de un modelo ARMA**

Tres series de rendimientos, el 12%, son incorreladas y sus cuadrados están altamente autocorrelacionados. Los resultados del test Ljung-Box se recogen en las cuatro primeras columnas de la tabla 4.28<sup>99</sup> en la que las emisiones están ordenadas por su plazo residual. Las veintidós series restantes se ajustan un modelo AR(p) donde p toma valores entre uno y ocho tal como se indica en la quinta columna de la tabla 4.28. El orden del modelo es independiente del plazo de amortización de sus correspondientes emisiones, esto significa que aunque un elevado porcentaje de series, el 88%, muestran dependencia de sus valores en el pasado no podemos afirmar que cuanto menor es el plazo residual mayor la tienen.

Podemos afirmar, según los resultados obtenidos, que las series de rendimientos correspondientes a las emisiones en las que la divisa no es el Euro, tienen dependencia de sus valores en el pasado aunque independientemente de su plazo residual. Esto no es coherente con los ya obtenidos de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones cuya divisa es el Euro.

### **B) Estimación de los coeficientes del modelo GARCH(1,1)**

Los resultados de la estimación están recogidos en las dos primeras columnas de la tabla 4.29<sup>100</sup>. En la tercera columna está calculada la persistencia,  $\alpha_1 + \beta_1$ , en ella podemos observar que la persistencia es muy elevada independientemente del plazo residual:

- Cinco emisiones, de las siete con plazo residual menor o igual que tres años, un 72%, presentan el proceso IGARCH.

---

<sup>99</sup> Las tabla 4.28 se encuentra al final del capítulo 4, página 247.

<sup>100</sup> Las tabla 4.29 se encuentra al final del capítulo 4, página 248.

- Siete emisiones, de las diez con plazo residual menor o igual a cinco años, un 70%, presentan el proceso IGARCH.
- Diez emisiones, de las quince con plazo residual mayor que cinco años, un 67%, la tienen mayor que 0,990.

### C) Diagnósis a partir del análisis de los residuos

La volatilidad de diecisiete series de rendimientos, un 68%, se puede modelizar por GARCH(1,1). En las cuatro últimas columnas de la tabla 4.29 se presentan los q-estadísticos de Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, de los residuos estandarizados y de sus cuadrados. En ella observamos que sólo una serie, asociada a la emisión GBT912, marcada con un asterisco, no se ajusta en varianza.

#### 4.2.3 Benchmarks no Euro

##### I. Análisis estadístico de las series de rendimientos diarios

De las nueve series de rendimientos calculamos el mismo grupo de medidas descriptivas más relevantes descrito en el apartado 4.1.2. Los resultados se muestran en las tablas 4.30a y 4.30b<sup>101</sup>, la primera ordenada alfabéticamente por países y la segunda por plazo residual.

Las características de los estadísticos descriptivos son:

- El rendimiento medio pasa de ser positivo a negativo conforme el plazo residual disminuye. Los valores están muy próximos a cero, es decir, la variación media diaria de los precios, a la baja o al alza, no es muy importante.
- La desviación estándar es menor cuanto menor es el plazo residual, esto significa que la variación de los rendimientos es menos acusada en los *benchmarks* de menor plazo residual. Por tanto la media es menos representativa en las emisiones

---

<sup>101</sup>Las tablas 4.30a y 4.30b se encuentran al final del capítulo 4, página 248.

con mayor plazo residual.

- Las distribuciones de frecuencias de todas las series de rendimientos son similares y se pueden ajustar por una curva campaniforme y unimodal con media muy próxima a cero.
- Todos los coeficientes de asimetría son negativos y no muy elevados, es decir, todas las series de rendimientos tienen una ligera distribución asimétrica a la izquierda.
- La curtosis siempre tiene valores positivos y significativamente diferentes de cero ( $\alpha = 0,05$ ). Por tanto todas las series son leptocúrticas. Existe una relación inversa entre el plazo residual y la curtosis, es decir, a menor plazo de vencimiento mayor apuntamiento.
- Los test de Jarque-Bera y los gráficos Q-Q realizados a cada una de las series de rendimientos muestran que ninguna de ellas sigue una distribución normal.

Observamos que el rendimiento medio de los *benchmarks* tiene un comportamiento diferente al de las emisiones de los países a los que pertenecen y, sin embargo, similar al de los *benchmarks* de los países euro.

## II. Análisis de Componentes Principales

El estadístico KMO es 0,87, valor cercano a la unidad, y el test de Bartlett, señalan una excelente viabilidad del análisis de componentes principales, como se puede ver en la Tabla 4.31.

	KMO	Prueba de Bartlett		
		Chi-cuadrado	gl	Sig.
2003/2006	0,869	20728,16	36	0

Tabla 4.31

KMO y prueba de Bartlett en el periodo 2003/2006 para el ACP de los *Benchmarks* no euro

Las correlaciones entre las variables son altas, el 80% está entre el 0,8 y el 0,9.

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

El ACP muestra que los *benchmarks*, en el periodo 2003/2006, quedan agrupados según el país al que pertenecen, es decir, de acuerdo con su divisa, tablas 4.32a y 4.32b<sup>102</sup>. El factor 1, con un 81,41% de varianza explicada, recoge todos los *benchmarks* de Dinamarca y Suecia. El factor 2, con un 12,06% de varianza explicada los de Gran Bretaña. El total de los dos factores recogen un 93,47% de la varianza explicada, tabla 4.33.

	Var.Expl. F1	Var.Expl. F2	Var. Total Expl.
2003/2006	81,41	12,06	93,46

Tabla 4.33

Varianza explicada por cada uno de los dos factores y varianza total explicada en el ACP de los *Benchmarks* en el periodo 2003/2006

Este resultado es coherente con los de las emisiones no euro ya que no se agrupan por el plazo residual pero, en este caso, el factor 2 también recoge los *benchmarks* de Dinamarca.

### III. Modelización de la volatilidad: GARCH(1,1)

#### A) Identificación: Ajuste de un modelo ARMA

Todas las series de rendimientos correspondientes a los *benchmaks* no euro son incorreladas, y los cuadrados de tres de ellas, GB10YT=RR, GB15YT=RR y GBYT=RR, también lo son, es decir no están autocorrelacionadas y por tanto el modelo GARCH(1,1) no se puede utilizar para describir la volatilidad de las mismas. Los resultados del test Ljung-Box, para analizar la autocorrelación de las series y las de sus cuadrados, se recogen en la tabla 4.34<sup>103</sup>. Por tanto, para seis de las series, un 66,7%, se verifican las condiciones necesarias para continuar la modelización de GARCH(1,1).

Por tanto, las series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* no euro no tienen

<sup>102</sup> Las tablas 4.32a y 4.32b se encuentran al final del capítulo 4, página 249.

<sup>103</sup> Las tablas 4.34 y 4.35 se encuentra al final del capítulo 4, página 249.



dependencia de sus valores en el pasado, independientemente de su plazo residual. Esto es consecuente con los *benchmarks* euro.

### **B) Estimación de los coeficientes del modelo GARCH(1,1)**

Los resultados de la estimación, de las seis series, están recogidos en las dos primeras columnas de la tabla 4.35. Observamos que el coeficiente ARCH,  $\alpha_1$  en la tabla 4.35, de dos series es negativo<sup>104</sup>, esto significa que no se puede modelizar su volatilidad a través de GARCH(1,1).

La persistencia, tercera columna de la tabla 4.35, es menor conforme el plazo residual disminuye, excepto en el benchmark a cinco años de Gran Bretaña, GB5YT=RR, y, además, es significativamente menor que uno. Por tanto no se presenta el proceso IGARCH como tampoco se exhibe en las emisiones no euro que en el año 2003 tenían plazo residual mayor o igual que cinco años, con la excepción de la de Gran Bretaña GBT809.

### **C) Diagnósis a partir del análisis de los residuos**

Para las cuatro series de rendimientos restantes, el 44,4%, el modelo GARCH (1,1) es adecuado para describir la dependencia lineal de su volatilidad. En la tabla 4.35, cuatro últimas columnas, se recogen los Q-estadísticos del test de Ljung-Box, al nivel de confianza del 95%, de los residuos estandarizados y de sus cuadrados.

## **4.2.4 Cuadro resumen de los resultados**

A modo de resumen presentamos una tabla en la que se contrasta el comportamiento de los cuatro grupos estudiados respecto a las emisiones euro.

---

<sup>104</sup> Los coeficientes del modelo GARCH(1,1) deben de ser positivos.

Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	Series de precios	Series de rendimientos	ACP (dos factores)				GARCH(1,1)			
			1998 y 1999 Anualmente	2000 hasta 2004 Anualmente	Período 1998/2004	Período 2000/2004	Período 2003/2006	Dependencia valores pasados	Proceso	Idoneidad
Emisiones euro	El rendimiento medio y la desviación estándar tienen una relación directa con el plazo residual.	El rendimiento medio y la desviación estándar tienen una relación directa con el plazo residual.								
	La desviación estándar tiene una relación directa con le plazo residual.	Son leptocúrticas y presentan una ligera asimetría a la izquierda.								
	No se pueden ajustar por una curva normal.	No siguen una distribución normal aunque se ajustan por una curva campaniforme unimodal con media muy próxima a cero.	Divisa	Plazo residual	Plazo residual	Plazo residual	-	PR <= 3 años	85% con PR ≤ 3 años	50,00%
		La amplitud de las oscilaciones de los rendimientos diarios tiene una relación directa con el plazo residual.								
Benchmarks euro	-	Iguales	-	-	-	-	Plazo residual	No existe	Uno a 5 años	88,00%
Emisiones no euro	Similares	Iguales excepto que el rendimiento medio y la desviación estándar son independientes del plazo residual.	Divisa	Divisa	Divisa	Divisa	-	Independiente plazo residual	72% con PR ≤ 3 años	68%
Benchmarks no euro	-	Iguales	-	-	-	-	Divisa	No existe	No existe	44%

## **Tablas de resultados del capítulo 4**



## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

RIC (1)	N-A (2)	N-A (3)	F. camb (4)	F. camb m.(5)	F. camb m.(6)	Días (7)	F. inicio (8)	F. final (9)	Cupón (%) (10)	F. venc (11)	(12)
AT0000385067=	-0,000092		22/01/06	20/01/06			23/01/06	15/01/07	5,25	04/01/11	5AT
AT0000384938=	-0,001721	0,000191	11/01/05	11/01/05	18/01/05	5	12/01/05	22/01/06	5,5	15/01/10	5AT
AT0000384821=	0,001019		08/01/04	08/01/04			09/01/04	11/01/05	4	15/07/09	5AT
AT0000384227=							09/01/03	08/01/04	5	15/01/08	5AT
AT0000A011T9=	0,000986		20/04/06	24/04/06			21/04/06		4	15/09/16	10AT
AT0000386198=	0,005212	0,000180	27/04/05	28/04/05	06/05/05	7	28/04/05	20/04/06	3,5	15/07/15	10AT
AT0000386073=	0,001572	0,000099	08/01/04	08/06/04	11/06/04	3	09/01/04	27/04/05	4,3	15/07/14	10AT
AT0000385992=	-0,001854	0,000624	21/05/03	23/05/03	26/05/03	3	22/05/03	08/01/04	3,8	20/10/13	10AT
AT0000385356=							09/01/03	21/05/03	5	15/07/12	10AT
AT0000A001X2=	0,009181	0,000941	11/01/06	12/01/06	18/01/06	5	12/01/06		3,5	15/09/21	15AT
AT0000386115=	-0,000359		12/01/05	14/01/05			13/01/05	11/01/06	3,9	15/07/20	15AT
AT0000385745=							15/01/03	12/01/05	4,65	15/01/18	15AT
BE296=	-0,000302		08/02/06	08/02/06			09/02/06	17/01/07	5	28/09/11	5BE
BE305=	-0,000503		15/01/05	14/01/05			16/01/05	08/02/06	3	28/03/10	5BE
BE292=	-0,000089		06/06/04	04/06/04			07/06/04	15/01/05	3,75	28/03/09	5BE
BE302=	0,000322		22/05/03	23/05/03			23/05/03	06/06/04	3	28/09/08	5BE
BE288=	0,000249		02/02/03	31/01/03			03/02/03	22/05/03	5,75	28/03/08	5BE
BE286=							22/05/02	02/02/03	6,25	28/03/07	5BE
BE307=	0,000116		05/02/06	03/02/06			06/02/06	17/01/07	3,25	28/09/16	10BE
BE306=	0,000206		13/03/05	11/03/05			14/03/05	05/02/06	3,75	28/09/15	10BE
BE303=	-0,003680	0,000596	25/01/04	23/01/04	28/01/04	3	26/01/04	13/03/05	4,25	28/09/14	10BE
BE301=	0,000000		30/01/03	30/01/03			31/01/03	25/01/04	4,25	28/09/13	10BE
BE298=							18/01/02	30/01/03	5	28/09/12	10BE
BE308=	-0,000528		17/05/06	18/05/06			18/05/06		4	28/03/22	15BE
BE300=							13/06/02	17/05/06	5,5	28/09/17	15BE
BE304=	-0,000142		20/05/04	20/05/04			21/05/04		5	28/03/35	30BE
BE291=							23/02/98	20/05/04	5,5	28/03/28	30BE
DE114149=	-0,000201		27/09/06	27/09/06			28/09/06		3,5	14/10/11	5DE
DE114148=	0,005318	0,000066	21/03/06	21/03/06	22/03/06	1	22/03/06	27/09/06	3,5	08/04/11	5DE
DE114147=	0,000460		21/09/05	21/09/05			22/09/05	21/03/06	2,5	08/10/10	5DE
DE114146=	0,000109		04/04/05	04/04/05			05/04/05	21/09/05	3,25	09/04/10	5DE
DE114145=	0,000396		29/08/04	27/08/04			30/08/04	04/04/05	3,5	09/10/09	5DE
DE114144=	-0,012903	0,000316	10/02/04	10/02/04	13/02/04	3	11/02/04	29/08/04	3,25	17/04/09	5DE
DE114143=	0,000543		09/10/03	09/10/03			10/10/03	10/02/04	3,5	10/10/08	5DE
DE114142=	0,000216		13/05/03	14/05/03			14/05/03	09/10/03	3	11/04/08	5DE
DE114141=	-0,000094		04/03/03	04/03/03			05/03/03	13/05/03	4,25	15/02/08	5DE
DE114140=							16/08/02	04/03/03	4,5	17/08/07	5DE
DE113531=	0,003481	0,000232	15/11/06	15/11/06	17/11/06	2	16/11/06		3,75	04/01/17	10DE
DE113530=	-0,000889		16/05/06	18/05/06			17/05/06	15/11/06	4	04/07/16	10DE

Tabla 4.3 (continua en la tabla 4.4)

Emisiones *benchmark*, su descripción, las fechas de cambio oficial, las fechas de cambio modificadas, las diferencias entre los rendimientos, en el día de cambio t, de las emisiones “nueva” y “antigua” tanto en la fecha de cambio oficial como en la modificada

(0) *Reuters Identification Code*.

(1) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el día de cambio.

(2) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el primer día en que la misma es menor o igual que 0,001 desde el día de cambio.

(3) Fecha oficial de cambio de emisión *benchmark*.

(4) Fecha modificada de cambio de emisión *benchmark* por construcción: o bien porque algunos días de cambio eran sábado o domingo o bien porque no existen observaciones de la emisión nueva dos días antes de la substitución.

(5) Fecha trasladada de cambio de emisión *benchmark* para que exista una diferencia entre los rendimientos nuevo y antiguo menor o igual que 0,001.

(6) Días laborables de diferencia entre las fechas modificadas por construcción y la trasladadas.

(7) Fecha en la que la emisión comienza a ser considerada como *benchmark*.

(8) Fecha en la que la emisión deja de ser considerada como *benchmark*.

(9) Cupón de la emisión *benchmark* expresada en porcentaje.

(10) Fecha de vencimiento de la emisión *benchmark*.

(11) Indicativo del país y plazo del *benchmark* en el que se ha producido el cambio.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

RIC (1)	N-A (2)	N-A (3)	F. camb (4)	F. camb m.(5)	F. camb m.(6)	Días (7)	F. inicio (8)	F. final (9)	Cupón (%) (10)	F. venc (11)	(12)
DE113529=	0,020234	-0,000805	22/11/05	22/11/05	24/11/05	2	23/11/05	16/05/06	3,5	04/01/16	10DE
DE113528=	0,000136		19/05/05	19/05/05			20/05/05	22/11/05	3,25	04/07/15	10DE
DE113526=	-0,021539	-0,000220	23/11/04	23/11/04	25/11/04	2	24/11/04	19/05/05	3,75	04/01/15	10DE
DE113525=	0,000307		25/05/04	26/05/04			26/05/04	23/11/04	4,25	04/07/14	10DE
DE113524=	-0,001088	0,000999	30/10/03	30/10/03	31/10/03	1	31/10/03	25/05/04	4,25	04/01/14	10DE
DE113523=	0,000004		03/07/03	03/07/03			04/07/03	30/10/03	3,75	04/07/13	10DE
DE113521=	-0,001007		09/01/03	09/01/03			10/01/03	03/07/03	4,5	04/01/13	10DE
DE113520=							05/07/02	09/01/03	5	04/07/12	10DE
DE113504=	-0,000749		11/05/06	11/05/06			12/05/06		6,5	04/07/27	20DE
DE113492=							20/01/03	11/05/06	6,25	04/01/24	20DE
DE113527=	0,000673		25/01/05	26/01/05			26/01/05		4	04/01/37	30DE
DE113522=							01/02/03	25/01/05	4,75	04/07/34	30DE
ES0000120E=	-0,000491		13/06/05	13/06/05			14/06/05	15/01/07	3,25	30/07/10	5ES
ES00001288=	-0,000115		05/04/04	05/04/04			06/04/04	13/06/05	3,6	31/01/09	5ES
ES00001282=							13/11/02	05/04/04	4,25	31/10/07	5ES
ES0000120J=	-0,000372		18/10/06	18/10/06			19/10/06		3,8	31/01/17	10ES
ES0000120G=	-0,000114		14/11/05	14/11/05			15/11/05	18/10/06	3,15	31/01/16	10ES
ES00001291=	0,000271		09/12/04	09/12/04			10/12/04	14/11/05	4,4	31/01/15	10ES
ES00001209=	0,000128		22/03/04	22/03/04			23/03/04	09/12/04	4,75	30/07/14	10ES
ES00001286=	0,000000		21/04/03	21/04/03			22/04/03	22/03/04	4,2	30/07/13	10ES
ES00001279=							16/09/02	21/04/03	5	30/07/12	10ES
ES00001293=	-0,001468	0,000233	04/05/05	04/05/05	05/05/05	1	05/05/05		4,2	31/01/37	30ES
ES00001241=							15/03/02	04/05/05	5,75	30/07/32	30ES
FR060711B=	-0,001396	0,000534	21/06/06	21/06/06	22/06/06	1	22/06/06	18/01/07	3,5	12/07/11	5FR
FR060111B=	0,000627		22/01/06	20/01/06			23/01/06	21/06/06	3	12/01/11	5FR
FR050710B=	0,000326		19/06/05	17/06/05			20/06/05	22/01/06	2,5	12/07/10	5FR
FR040110B=	0,000098		01/02/05	01/02/05			02/02/05	19/06/05	3	12/01/10	5FR
FR040709B=	0,000218		20/06/04	18/06/04			21/06/04	01/02/05	3,5	12/07/09	5FR
FR040109B=	0,000572		22/01/04	22/01/04			23/01/04	20/06/04	3,5	12/01/09	5FR
FR030708B=	0,000958		22/06/03	20/06/03			23/06/03	22/01/04	3	12/07/08	5FR
FR030108B=	0,000865		26/01/03	24/01/03			27/01/03	22/06/03	3,5	12/01/08	5FR
FR020707B=							17/05/02	26/01/03	4,75	12/07/07	5FR
FR0010288357=	0,000272		05/02/06	03/02/06			06/02/06	04/01/07	3,25	25/04/16	10FR
FR0010216481=	0,000288		10/07/05	08/07/05			11/07/05	05/02/06	3	25/10/15	10FR
FR0010163543=	0,000134		06/02/05	04/02/05			07/02/05	10/07/05	3,5	25/04/15	10FR
FR0010112052=	-0,001723	0,000200	06/09/04	06/09/04	07/09/04	1	07/09/04	06/02/05	4	25/10/14	10FR
FR0010061242=	0,000200		14/03/04	12/03/04			15/03/04	06/09/04	4	25/04/14	10FR
FR0010011130=	0,000618		21/09/03	19/09/03			22/09/03	14/03/04	4	25/10/13	10FR
FR0000188989=	0,004136	0,000610	02/03/03	28/02/03	04/03/03	2	03/03/03	21/09/03	4	25/04/13	10FR
FR0000188690=							09/09/02	02/03/03	4,75	25/10/12	10FR
FR0010192997=	-0,000347		04/09/05	02/09/05			05/09/05		3,75	25/04/21	15FR

Tabla 4.4 (continua en la tabla 4.5)

Emisiones *benchmark*, su descripción, las fechas de cambio oficial, las fechas de cambio modificadas, las diferencias entre los rendimientos, en el día de cambio *t*, de las emisiones “nueva” y “antigua” tanto en la fecha de cambio oficial como en la modificada

- (1) *Reuters Identification Code*.
- (2) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el día de cambio.
- (3) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el primer día en que la misma es menor o igual que 0,001 desde el día de cambio.
- (4) Fecha oficial de cambio de emisión *benchmark*.
- (5) Fecha modificada de cambio de emisión *benchmark* por construcción: o bien porque algunos días de cambio eran sábado o domingo o bien porque no existen observaciones de la emisión nueva dos días antes de la sustitución.
- (6) Fecha trasladada de cambio de emisión *benchmark* para que exista una diferencia entre los rendimientos nuevo y antiguo menor o igual que 0,001.
- (7) Días laborables de diferencia entre las fechas modificadas por construcción y la trasladadas.
- (8) Fecha en la que la emisión comienza a ser considerada como *benchmark*.
- (9) Fecha en la que la emisión deja de ser considerada como *benchmark*.
- (10) Cupón de la emisión *benchmark* expresada en porcentaje.
- (11) Fecha de vencimiento de la emisión *benchmark*.
- (12) Indicativo del país y plazo del *benchmark* en el que se ha producido el cambio.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

RIC (1)	N-A (2)	N-A (3)	F. camb (4)	F. camb m.(5)	F. camb m.(6)	Días (7)	F. inicio (8)	F. final (9)	Cupón (%) (10)	F. venc (11)	(12)
FR0000189151=	0,000697		20/07/03	18/07/03			21/07/03	04/09/05	4,25	25/04/19	15FR
FR0000187361=							01/02/01	20/07/03	5	25/10/16	15FR
FR0010070060=	0,000076		06/06/04	04/06/04			07/06/04		4,75	25/04/35	30FR
FR0000187635=							15/06/01	06/06/04	5,75	25/10/32	30FR
IT402629=	-0,000749		13/04/06	13/04/06			14/04/06		3,5	15/03/11	5IT
IT387292=	0,000207		03/08/05	03/08/05			04/08/05	13/04/06	2,75	15/06/10	5IT
IT379959=	0,000306		07/03/05	07/03/05			08/03/05	03/08/05	3	15/01/10	5IT
IT365207=	0,000126		12/08/04	12/08/04			13/08/04	07/03/05	3	15/04/09	5IT
IT353209=	-0,000417		30/10/03	30/10/03			31/10/03	12/08/04	3,5	15/09/08	5IT
IT341389=	-0,002494	-0,000912	15/03/03	14/03/03	20/03/03	4	16/03/03	30/10/03	3,5	15/01/08	5IT
IT327101=							01/12/02	15/03/03	5	15/10/07	5IT
IT401958=	-0,000325		29/03/06	29/03/06			30/03/06		3,75	01/08/16	10IT
IT384453=	-0,000069		22/05/05	20/05/05			23/05/05	29/03/06	3,75	01/08/15	10IT
IT371991=	-0,000093		23/11/04	23/11/04			24/11/04	22/05/05	4,25	01/02/15	10IT
IT361838=	0,000268		07/03/04	05/03/04			08/03/04	23/11/04	4,25	01/08/14	10IT
IT347233=	-0,000237		21/06/03	20/06/03			22/06/03	07/03/04	4,25	01/08/13	10IT
IT335798=							15/10/02	21/06/03	4,75	01/02/13	10IT
IT400967=	-0,001393	0,000045	13/04/06	13/04/06	14/04/06	1	14/04/06		3,75	01/08/21	15IT
IT364476=	0,000201		07/09/04	07/09/04			08/09/04	13/04/06	4,5	01/02/20	15IT
IT349325=	-0,000512		07/11/03	07/11/03			08/11/03	07/09/04	4,25	01/02/19	15IT
IT324274=							11/02/02	07/11/03	5,25	01/08/17	15IT
IT393465=	-0,000783		14/02/06	14/02/06			15/02/06		4	01/02/37	30IT
IT353515=	-0,000032		07/11/03	07/11/03			08/11/03	14/02/06	5	01/08/34	30IT
IT325682=	-0,000330		28/01/03	28/01/03			29/01/03	07/11/03	5,75	01/02/33	30IT
IT144437=							12/05/00	28/01/03	6	01/05/31	30IT
NL10260=	-0,000107		12/07/06	12/07/06			13/07/06		5	15/07/11	5NL
NL10258=	-0,000290		08/05/06	08/05/06			09/05/06	12/07/06	5,5	15/07/10	5NL
NL10230=	0,000000		24/10/04	22/10/04			25/10/04	08/05/06	3	15/01/10	5NL
NL10210=	-0,000685		25/06/03	25/06/03			26/06/03	24/10/04	2,75	15/01/09	5NL
NL10205=							17/09/02	25/06/03	8,25	15/09/07	5NL
NL10228=	-0,001999	-0,000250	12/07/06	12/07/06	13/07/06	1	13/07/06		4	15/07/16	10NL
NL10224=	0,000177		26/06/05	24/06/05			27/06/05	12/07/06	3,25	15/07/15	10NL
NL10232=	-0,000624		28/03/04	26/03/04			29/03/04	26/06/05	3,75	15/07/14	10NL
NL10268=	-0,001217	0,000467	31/01/03	31/01/03	04/02/03	2	03/02/03	28/03/04	4,25	15/07/13	10NL
NL10267=							12/02/02	31/01/03	5	15/07/12	10NL
NL10223=	-0,001279	0,000123	20/04/05	21/04/05	25/04/05	3	21/04/05		4	15/01/37	30NL

Tabla 4.5

Emisiones *benchmark*, su descripción, las fechas de cambio oficial, las fechas de cambio modificadas, las diferencias entre los rendimientos, en el día de cambio t, de las emisiones “nueva” y “antigua” tanto en la fecha de cambio oficial como en la modificada

- (1) *Reuters Identification Code*.
- (2) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el día de cambio.
- (3) Diferencia entre el rendimiento de la emisión *benchmark* nueva y el de la antigua en el primer día en que la misma es menor o igual que 0,001 desde el día de cambio.
- (4) Fecha oficial de cambio de emisión *benchmark*.
- (5) Fecha modificada de cambio de emisión *benchmark* por construcción: o bien porque algunos días de cambio eran sábado o domingo o bien porque no existen observaciones de la emisión nueva dos días antes de la substitución.
- (6) Fecha trasladada de cambio de emisión *benchmark* para que exista una diferencia entre los rendimientos nuevo y antiguo menor o igual que 0,001.
- (7) Días laborables de diferencia entre las fechas modificadas por construcción y la trasladadas.
- (8) Fecha en la que la emisión comienza a ser considerada como *benchmark*.
- (9) Fecha en la que la emisión deja de ser considerada como *benchmark*.
- (10) Cupón de la emisión *benchmark* expresada en porcentaje.
- (11) Fecha de vencimiento de la emisión *benchmark*.
- (12) Indicativo del país y plazo del *benchmark* en el que se ha producido el cambio.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	D. Estánd	Varianza	Asimetría	Curtosis	P. res. ≤
AT5YT=RR	3,21	-1,71	1,5	-0,01	0,42	0,17	-0,3	1,5	5
AT10YT=RR	10,43	-5,74	4,68	0,01	0,84	0,7	-0,48	3,63	10
AT15YT=RR	7,65	-4,33	3,31	0,01	1,01	1,02	-0,25	1,12	15
BE5YT=RR	3,7	-2,02	1,67	-0,01	0,44	0,19	-0,39	2,04	5
BE10YT=RR	7,21	-4,08	3,14	0,01	0,85	0,72	-0,19	2,1	10
BE15YT=RR	6,97	-3,93	3,04	0,01	0,87	0,75	-0,35	1,47	15
BE30YT=RR	9,4	-4,69	4,71	0,03	1,25	1,56	-0,21	1,05	30
DE5YT=RR	3,91	-2,14	1,77	0	0,45	0,2	-0,5	2,33	5
DE10YT=RR	6,38	-3,87	2,51	0,01	0,72	0,52	-0,54	2,22	10
DE20YT=RR	7,3	-4,09	3,21	0,01	0,98	0,96	-0,35	1,25	20
DE30YT=RR	10,09	-5,61	4,48	0,02	1,34	1,79	-0,36	1,2	30
ES5YT=RR	3,12	-1,75	1,37	-0,01	0,4	0,16	-0,37	1,58	5
ES10YT=RR	5,63	-3,28	2,35	0,01	0,74	0,54	-0,4	1,41	10
ES15YT=RR	6,26	-3,52	2,75	0	0,83	0,68	-0,46	1,77	15
ES30YT=RR	9,82	-5,74	4,08	0,02	1,33	1,78	-0,38	0,91	30
FR5YT=RR	4,53	-2,74	1,8	0	0,46	0,22	-0,54	2,69	5
FR10YT=RR	5,89	-3,64	2,25	0,01	0,75	0,57	-0,46	1,24	10
FR15YT=RR	6,7	-3,64	3,07	0,01	0,95	0,9	-0,37	0,73	15
FR30YT=RR	8,64	-4,93	3,71	0,02	1,31	1,72	-0,35	0,62	30
IT5YT=RR	4,69	-3,1	1,59	0	0,44	0,2	-0,66	4,07	5
IT10YT=RR	5,65	-3,25	2,4	0,01	0,73	0,53	-0,4	1,43	10
IT15YT=RR	6,92	-3,86	3,05	0,01	0,91	0,83	-0,36	1,09	15
NL5YT=RR	4,33	-2,55	1,78	0	0,45	0,2	-0,82	4,12	5
NL10YT=RR	6,07	-3,4	2,67	0,01	0,74	0,55	-0,64	2,32	10
NL30YT=RR	9,28	-5,34	3,94	0,02	1,29	1,67	-0,36	0,95	30

Tabla 4.8

Estadísticos descriptivos de las series de rendimientos anualizados correspondientes a los *benchmarks* euro

	Factor 1	Factor 2	P. residual ≤
AT5YT=RR	0,85	0,45	5
AT10YT=RR	0,6	0,49	10
AT15YT=RR	0,57	0,69	15
BE5YT=RR	0,85	0,48	5
BE10YT=RR	0,56	0,5	10
BE15YT=RR	0,64	0,73	15
BE30YT=RR	0,44	0,87	30
DE5YT=RR	0,84	0,47	5
DE10YT=RR	0,7	0,67	10
DE20YT=RR	0,51	0,82	20
DE30YT=RR	0,45	0,86	30
ES5YT=RR	0,86	0,43	5
ES10YT=RR	0,7	0,61	10
ES15YT=RR	0,67	0,67	15
ES30YT=RR	0,45	0,84	30
FR5YT=RR	0,84	0,46	5
FR10YT=RR	0,73	0,65	10
FR15YT=RR	0,62	0,75	15
FR30YT=RR	0,46	0,87	30
IT5YT=RR	0,83	0,46	5
IT10YT=RR	0,7	0,69	10
IT15YT=RR	0,6	0,77	15
NL5YT=RR	0,82	0,46	5
NL10YT=RR	0,71	0,67	10
NL30YT=RR	0,43	0,87	30

Tabla 4.11a

Resultado del ACP a los *benchmarks* euro en el periodo 2003/2006 ordenado por orden alfabético de los países: No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación



#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	Factor 1	Factor 2	P. residual ≤
AT5YT=RR	0,85	0,45	5
BE5YT=RR	0,85	0,48	5
DE5YT=RR	0,84	0,47	5
ES5YT=RR	0,86	0,43	5
FR5YT=RR	0,84	0,46	5
IT5YT=RR	0,83	0,46	5
NL5YT=RR	0,82	0,46	5
AT10YT=RR	0,6	0,49	10
BE10YT=RR	0,56	0,5	10
DE10YT=RR	0,7	0,67	10
ES10YT=RR	0,7	0,61	10
FR10YT=RR	0,73	0,65	10
IT10YT=RR	0,7	0,69	10
NL10YT=RR	0,71	0,67	10
AT15YT=RR	0,57	0,69	15
BE15YT=RR	0,64	0,73	15
ES15YT=RR	0,67	0,67	15
FR15YT=RR	0,62	0,75	15
IT15YT=RR	0,6	0,77	15
DE20YT=RR	0,51	0,82	20
BE30YT=RR	0,44	0,87	30
DE30YT=RR	0,45	0,86	30
ES30YT=RR	0,45	0,84	30
FR30YT=RR	0,46	0,87	30
NL30YT=RR	0,43	0,87	30

Tabla 4.11b

Resultado del ACP a los *benchmarks* euro en el periodo 2003/2006 ordenado por el plazo residual: Los factores agrupan por el plazo residual

	Q	Prob	Q2	Prob	Modelo	Plazo resl ≤
AT5YT=RR	23,658	0,258	98,491	0,000	Ruido blanco	5
AT10YT=RR (*)	37,570	0,010	153,930	0,000	AR(1)	10
AT15YT=RR	16,020	0,715	149,980	0,000	Ruido blanco	15
BE5YT=RR	21,122	0,390	162,250	0,000	Ruido blanco	5
BE10YT=RR	14,342	0,813	34,147	0,025	Ruido blanco	10
BE15YT=RR	15,525	0,746	127,670	0,000	Ruido blanco	15
BE30YT=RR	21,723	0,356	80,157	0,000	Ruido blanco	30
DE5YT=RR	19,553	0,486	134,220	0,000	Ruido blanco	5
DE10YT=RR	22,776	0,300	144,950	0,000	Ruido blanco	10
DE20YT=RR	20,998	0,397	173,330	0,000	Ruido blanco	20
DE30YT=RR	26,143	0,161	121,310	0,000	Ruido blanco	30
ES5YT=RR	18,192	0,575	117,330	0,000	Ruido blanco	5
ES10YT=RR	16,314	0,697	89,511	0,000	Ruido blanco	10
ES15YT=RR	23,708	0,255	243,230	0,000	Ruido blanco	15
ES30YT=RR	16,750	0,669	115,510	0,000	Ruido blanco	30
FR5YT=RR	15,228	0,763	78,426	0,000	Ruido blanco	5
FR10YT=RR	16,341	0,695	80,444	0,000	Ruido blanco	10
FR15YT=RR	14,638	0,797	66,176	0,000	Ruido blanco	15
FR30YT=RR	15,232	0,763	68,692	0,000	Ruido blanco	30
IT5YT=RR	25,526	0,182	59,069	0,000	Ruido blanco	5
IT10YT=RR	19,645	0,480	76,195	0,000	Ruido blanco	10
IT15YT=RR	19,512	0,489	78,872	0,000	Ruido blanco	15
NL5YT=RR	22,125	0,334	182,550	0,000	Ruido blanco	5
NL10YT=RR	14,626	0,797	132,110	0,000	Ruido blanco	10
NL30YT=RR	21,233	0,384	98,489	0,000	Ruido blanco	30

Tabla 4.13

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series de rendimientos y las de sus cuadrados asociadas a los *benchmarks* euro. Todas excepto una, marcada con un asterisco, no tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95%, son ruido sin embargo sus cuadrados están altamente correlacionados.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

GARCH(1,1)	Coeficientes GARCH			Plazo res. ≤	Q-estadísticos GARCH			
	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$		Q	Prob	Q2	Prob
AT5YT=RR	0,017	0,982	0,999	5				
AT10YT=RR	0,161	-0,056	0,105	10				
AT15YT=RR	0,038	0,951	0,989	15	12,276	0,906	14,918	0,781
BE5YT=RR	0,027	0,968	0,995	5	21,752	0,354	22,341	0,322
BE10YT=RR	0,168	0,710	0,878	10	12,319	0,905	13,281	0,865
BE15YT=RR	0,029	0,960	0,989	15	12,567	0,895	13,484	0,856
BE30YT=RR	0,035	0,944	0,979	30	16,804	0,666	19,747	0,474
DE5YT=RR (*)	0,035	0,955	0,990	5	22,739	0,302	33,823	0,027
DE10YT=RR	0,036	0,946	0,982	10	21,426	0,372	15,874	0,724
DE20YT=RR	0,037	0,945	0,982	20	21,538	0,366	21,538	0,366
DE30YT=RR	0,027	0,962	0,990	30	26,578	0,148	11,373	0,936
ES5YT=RR	0,028	0,969	0,997	5	18,753	0,538	15,258	0,761
ES10YT=RR	0,019	0,973	0,992	10	14,185	0,821	17,301	0,633
ES15YT=RR	0,008	0,987	0,996	15	16,526	0,683	13,346	0,862
ES30YT=RR	0,029	0,962	0,991	30	11,859	0,921	12,398	0,902
FR5YT=RR	0,031	0,949	0,980	5	16,117	0,709	9,863	0,971
FR10YT=RR	0,030	0,959	0,989	10	16,630	0,677	11,731	0,925
FR15YT=RR	0,027	0,961	0,988	15	12,284	0,906	10,079	0,967
FR30YT=RR	0,030	0,956	0,986	30	12,108	0,912	16,496	0,685
IT5YT=RR	0,177	0,225	0,402	5	23,328	0,273	21,243	0,383
IT10YT=RR	0,025	0,963	0,988	10	17,834	0,598	11,731	0,925
IT15YT=RR	0,029	0,951	0,980	15	16,224	0,703	12,685	0,890
NL5YT=RR	0,014	0,983	0,997	5	18,601	0,548	23,973	0,244
NL10YT=RR	0,022	0,973	0,995	10	15,498	0,747	26,634	0,146
NL30YT=RR	0,038	0,948	0,986	30	16,874	0,661	8,790	0,985

Tabla 4.14a

Q-estadísticos de los residuos estandarizados y Coeficientes de GARCH de las series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* euro. La serie marcada con un asterisco no se ajusta en varianza, es decir, sus residuos al cuadrado están autocorrelacionados. La persistencia de cada serie,  $\alpha_1 + \beta_1$  se recoge en la tercera columna. Las tablas 4.12a y 4.12b están ordenadas por países y por plazo residual, respectivamente

	Coeficientes GARCH			Plazo res. ≤	Q-estadísticos GARCH			
	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$		Q	Prob	Q2	Prob
AT5YT=RR	0,017	0,982	0,999	5				
BE5YT=RR	0,027	0,968	0,995	5	21,752	0,354	22,341	0,322
DE5YT=RR (*)	0,035	0,955	0,990	5	22,739	0,302	33,823	0,027
ES5YT=RR	0,028	0,969	0,997	5	18,753	0,538	15,258	0,761
FR5YT=RR	0,031	0,949	0,980	5	16,117	0,709	9,863	0,971
IT5YT=RR	0,177	0,225	0,402	5	23,328	0,273	21,243	0,383
NL5YT=RR	0,014	0,983	0,997	5	18,601	0,548	23,973	0,244
AT10YT=RR	0,161	-0,056	0,105	10				
BE10YT=RR	0,168	0,710	0,878	10	12,319	0,905	13,281	0,865
DE10YT=RR	0,036	0,946	0,982	10	21,426	0,372	15,874	0,724
ES10YT=RR	0,019	0,973	0,992	10	14,185	0,821	17,301	0,633
FR10YT=RR	0,030	0,959	0,989	10	16,630	0,677	11,731	0,925
IT10YT=RR	0,025	0,963	0,988	10	17,834	0,598	11,731	0,925
NL10YT=RR	0,022	0,973	0,995	10	15,498	0,747	26,634	0,146
AT15YT=RR	0,038	0,951	0,989	15	12,276	0,906	14,918	0,781
BE15YT=RR	0,029	0,960	0,989	15	12,567	0,895	13,484	0,856
ES15YT=RR	0,008	0,987	0,996	15	16,526	0,683	13,346	0,862
FR15YT=RR	0,027	0,961	0,988	15	12,284	0,906	10,079	0,967
IT15YT=RR	0,029	0,951	0,980	15	16,224	0,703	12,685	0,890
DE20YT=RR	0,037	0,945	0,982	20	21,538	0,366	21,538	0,366
BE30YT=RR	0,035	0,944	0,979	30	16,804	0,666	19,747	0,474
DE30YT=RR	0,027	0,962	0,990	30	26,578	0,148	11,373	0,936
ES30YT=RR	0,029	0,962	0,991	30	11,859	0,921	12,398	0,902
FR30YT=RR	0,030	0,956	0,986	30	12,108	0,912	16,496	0,685
NL30YT=RR	0,038	0,948	0,986	30	16,874	0,661	8,790	0,985

Tabla 4.14b

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	F. emisión	Cupón	Plazo ini	Plazo res	Media	DE	Var	K	AS	Rango	Mín	Máx
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
DK0991864=	05/12/94	8	11	1,20	113,87	4,25	18,05	0,12	0,89	19,02	106,47	125,49
DK0991902=	10/04/96	7	12	2,87	112,59	3,25	10,59	0,21	0,62	15,65	106,63	122,28
DK0991813=	06/04/94	7	31	19,87	121,79	6,45	41,65	-0,66	0,06	32,58	106,20	138,78
GBT7T06=	27/05/93	7,75	13	1,69	111,32	3,37	11,38	1,18	0,73	17,08	105,33	122,41
GBC9T06=	16/05/86	9,75	21	1,87	120,83	5,78	33,45	0,15	0,12	26,86	109,35	136,21
GBT7H06=	28/09/95	7,5	11	1,93	110,81	3,20	10,21	1,23	0,85	16,36	105,29	121,65
GBT7Q07=	29/01/97	7,25	11	2,93	111,46	3,18	10,12	1,16	1,03	16,22	106,36	122,58
GBT908=	11/02/87	9	22	3,79	123,17	4,79	22,99	1,05	0,62	24,48	114,05	138,53
GBT809=	23/04/86	8	23	4,74	119,45	3,91	15,30	1,40	1,00	20,95	112,47	133,42
GBT6Q10=	27/01/94	6,25	17	5,90	109,21	3,29	10,80	0,17	0,17	19,23	99,59	118,82
GBC911=	14/07/87	9	24	6,53	130,85	4,53	20,48	0,60	0,56	23,51	121,83	145,34
GBT5H12=	25/05/01	5	11	7,19	102,87	3,27	10,72	0,07	0,14	18,83	93,45	112,28
GBT912=	07/02/92	9	21	7,60	133,14	4,56	20,82	0,48	0,55	24,08	123,70	147,78
GBT813=	30/03/93	8	21	8,75	127,13	4,10	16,84	0,03	0,35	23,03	116,72	139,75
GBT7T15=	26/01/72	7,75	43	10,08	120,94	3,87	14,97	0,77	0,83	21,11	113,03	134,14
GBT815=	26/01/95	8	21	10,94	131,18	4,44	19,69	0,00	0,12	25,56	118,68	144,24
GBT8T17=	30/04/92	8,75	25	12,66	142,12	5,15	26,49	-0,27	-0,03	28,46	127,64	156,10
GBE1217=	15/06/78	12	40	12,96	163,33	6,69	44,77	0,68	0,49	34,06	149,74	183,80
GBT821=	29/02/96	8	25	16,44	139,86	5,58	31,16	0,28	-0,52	31,53	121,75	153,28
GBT2H=	29/10/46	2,5			50,02	3,50	12,23	1,08	-1,06	18,99	38,59	57,58
GBT2HCL=	03/01/01	2,5			50,24	3,36	11,30	0,97	-1,02	17,37	39,06	56,43
GBT4=	01/02/27	4			78,19	5,08	25,76	1,21	-1,06	27,04	61,50	88,54
GBW3H=	02/12/32	3,5			71,82	4,99	24,90	1,08	-1,04	27,15	55,44	82,59
SE1038=	30/10/96	6,5	10	1,82	107,96	2,88	8,32	1,76	1,31	15,07	102,88	117,94
SE1034=	25/01/93	9	16	4,30	125,88	5,03	25,35	0,90	1,23	23,53	118,42	141,95

Tabla 4.15

Información de las emisiones no euro de todos los países. Estadísticos de las series de precios de las emisiones de los mismos países

(1) Cupón de la emisión expresado en porcentaje. (2) Plazo de amortización desde la fecha de emisión expresado en años. (3) Plazo de amortización desde el 31/12/04 expresado en años. (4) Media aritmética de los precios desde el 02/01/98 hasta 31/12/04. (5) Desviación estándar. (6) Varianza. (7) Curtosis. (8) Coeficiente de asimetría. (9)Rango: diferencia entre el valor máximo y el mínimo. (10) Mínimo valor alcanzado. (11) Máximo valor alcanzado

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	F. emisión	Cupón	Plazo ini	Plazo res	Media	DE	Var	K	AS	Rango	Mín	Máx
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
DK0991813=	05/12/94	8	11	1,20	0,029	1,21	1,47	3,45	-0,61	12,68	-8,06	4,62
DK0991902=	10/04/96	7	12	2,87	0,002	0,57	0,33	3,86	-0,68	5,75	-3,36	2,40
DK0991864=	06/04/94	7	31	19,87	-0,012	0,46	0,21	6,22	-0,80	5,88	-3,84	2,03
GBT7Q07=	27/05/93	7,75	13	1,69	0,001	0,69	0,47	4,74	-0,47	9,29	-5,86	3,43
GBT8T17=	16/05/86	9,75	21	1,87	0,013	1,15	1,31	3,76	-0,34	14,42	-9,78	4,65
GBC911=	28/09/95	7,5	11	1,93	0,001	0,89	0,79	4,90	-0,50	12,00	-8,10	3,91
GBT821=	29/01/97	7,25	11	2,93	0,020	1,30	1,69	3,88	-0,30	16,62	-11,03	5,59
GBE1217=	11/02/87	9	22	3,79	-0,002	0,87	0,76	2,48	-0,16	10,94	-5,82	5,12
GBT4=	23/04/86	8	23	4,74	0,043	2,37	5,61	2,68	-0,08	28,37	-16,47	11,91
GBT7H06=	27/01/94	6,25	17	5,90	-0,004	0,65	0,42	21,20	-0,58	14,65	-7,69	6,97
GBT912=	14/07/87	9	24	6,53	0,003	0,98	0,95	3,82	-0,43	11,77	-7,87	3,90
GBT815=	25/05/01	5	11	7,19	0,013	1,09	1,18	3,58	-0,37	13,31	-9,23	4,08
GBC9T06=	07/02/92	9	21	7,60	-0,017	0,59	0,35	5,57	-0,53	8,10	-5,32	2,78
GBW3H=	30/03/93	8	21	8,75	0,050	2,43	5,89	6,06	-0,62	30,94	-20,72	10,22
GBT2HCL=	26/01/72	7,75	43	10,08	0,050	2,44	5,95	4,81	0,03	35,58	-18,91	16,67
GBT2H=	26/01/95	8	21	10,94	0,050	2,29	5,25	5,41	-0,23	35,31	-18,89	16,42
GBT7T15=	30/04/92	8,75	25	12,66	0,006	1,13	1,29	6,48	-0,28	15,10	-8,09	7,01
GBT908=	15/06/78	12	40	12,96	-0,007	0,74	0,55	3,98	-0,48	8,75	-5,82	2,93
GBT5H12=	29/02/96	8	25	16,44	0,014	0,92	0,85	5,52	-0,10	12,32	-6,78	5,54
GBT809=	29/10/46	2,5			0,001	0,83	0,69	5,65	-0,35	12,87	-6,72	6,14
GBT813=	03/01/01	2,5			0,009	1,00	0,99	3,63	-0,37	12,45	-8,32	4,13
GBT6Q10=	01/02/27	4			0,013	0,91	0,82	4,16	-0,46	11,56	-7,69	3,87
GBT7T06=	02/12/32	3,5			-0,005	0,59	0,35	5,16	-0,35	8,10	-4,96	3,14
SE1038=	30/10/96	6,5	10	1,82	0,004	0,60	0,36	3,00	-0,32	6,49	-3,74	2,75
SE1034=	25/01/93	9	16	4,30	-0,001	0,80	0,64	2,68	-0,30	8,15	-4,64	3,51

Tabla 4.16

Información de las emisiones no euro de todos los países. Estadísticos de las series de rendimientos de las emisiones de los mismos países

(1) Cupón de la emisión expresado en porcentaje. (2) Plazo de amortización desde la fecha de emisión expresado en años. (3) Plazo de amortización desde el 31/12/04 expresado en años. (4) Media aritmética de los precios desde el 02/01/98 hasta 31/12/04. (5) Desviación estándar. (6) Varianza. (7) Curtosis. (8) Coeficiente de asimetría. (9)Rango: diferencia entre el valor máximo y el mínimo. (10) Mínimo valor alcanzado. (11) Máximo valor alcanzado

#### Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

1998	Factor 1	Factor 2	P.residual	1998	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,337	0,750	25,87	DK0991864=	0,245	0,856	7,2
DK0991864=	0,245	0,856	7,2	GBT7T06=	0,936	0,193	7,69
DK0991902=	0,318	0,842	8,87	SE1038=	0,047	0,608	7,82
GBC911=	0,967	0,212	12,53	GBC9T06=	0,940	0,198	7,87
GBC9T06=	0,940	0,198	7,87	GBT7H06=	0,728	0,196	7,93
GBE1217=	0,902	0,268	18,96	DK0991902=	0,318	0,842	8,87
GBT2H=	0,923	0,223		GBT7Q07=	0,943	0,193	8,93
GBT2HCL=	0,911	0,211		GBT908=	0,940	0,204	9,79
GBT4=	0,552	0,182		SE1034=	0,055	0,606	10,3
GBT5H12=	0,829	0,096	13,19	GBT809=	0,956	0,212	10,74
GBT6Q10=	0,964	0,211	11,9	GBT6Q10=	0,964	0,211	11,9
GBT7H06=	0,728	0,196	7,93	GBC911=	0,967	0,212	12,53
GBT7Q07=	0,943	0,193	8,93	GBT5H12=	0,829	0,096	13,19
GBT7T06=	0,936	0,193	7,69	GBT912=	0,970	0,209	13,6
GBT7T15=	0,742	0,278	16,08	GBT813=	0,968	0,205	14,75
GBT809=	0,956	0,212	10,74	GBT7T15=	0,742	0,278	16,08
GBT813=	0,968	0,205	14,75	GBT815=	0,951	0,212	16,94
GBT815=	0,951	0,212	16,94	GBT8T17=	0,963	0,210	18,66
GBT821=	0,944	0,225	22,44	GBE1217=	0,902	0,268	18,96
GBT8T17=	0,963	0,210	18,66	GBT821=	0,944	0,225	22,44
GBT908=	0,940	0,204	9,79	DK0991813=	0,337	0,750	25,87
GBT912=	0,970	0,209	13,6	GBT2H=	0,923	0,223	
GBW3H=	0,896	0,219		GBT2HCL=	0,911	0,211	
SE1034=	0,055	0,606	10,3	GBT4=	0,552	0,182	
SE1038=	0,047	0,608	7,82	GBW3H=	0,896	0,219	

(a)

(b)

Tabla 4.19

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 1998 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

1999	Factor 1	Factor 2	P.residual	1999	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,481	0,624	24,87	DK0991864=	0,445	0,731	6,2
DK0991864=	0,445	0,731	6,2	GBT7T06=	0,803	0,219	6,69
DK0991902=	0,480	0,693	7,87	SE1038=	0,070	0,620	6,82
GBC911=	0,885	0,282	11,53	GBC9T06=	0,758	0,398	6,87
GBC9T06=	0,758	0,398	6,87	GBT7H06=	0,847	0,263	6,93
GBE1217=	0,760	0,358	17,96	DK0991902=	0,480	0,693	7,87
GBT2H=	0,531	-0,398		GBT7Q07=	0,858	0,262	7,93
GBT2HCL=	0,513	-0,391		GBT908=	0,852	0,302	8,79
GBT4=	0,729	0,090		SE1034=	0,062	0,623	9,3
GBT5H12=	0,862	0,238	12,19	GBT809=	0,673	0,360	9,74
GBT6Q10=	0,883	0,275	10,9	GBT6Q10=	0,883	0,275	10,9
GBT7H06=	0,847	0,263	6,93	GBC911=	0,885	0,282	11,53
GBT7Q07=	0,858	0,262	7,93	GBT5H12=	0,862	0,238	12,19
GBT7T06=	0,803	0,219	6,69	GBT912=	0,900	0,275	12,6
GBT7T15=	0,853	0,142	15,08	GBT813=	0,903	0,233	13,75
GBT809=	0,673	0,360	9,74	GBT7T15=	0,853	0,142	15,08
GBT813=	0,903	0,233	13,75	GBT815=	0,868	0,234	15,94
GBT815=	0,868	0,234	15,94	GBT8T17=	0,875	0,207	17,66
GBT821=	0,850	0,107	21,44	GBE1217=	0,760	0,358	17,96
GBT8T17=	0,875	0,207	17,66	GBT821=	0,850	0,107	21,44
GBT908=	0,852	0,302	8,79	DK0991813=	0,481	0,624	24,87
GBT912=	0,900	0,275	12,6	GBT2H=	0,531	-0,398	
GBW3H=	0,802	-0,046		GBT2HCL=	0,513	-0,391	
SE1034=	0,062	0,623	9,3	GBT4=	0,729	0,090	
SE1038=	0,070	0,620	6,82	GBW3H=	0,802	-0,046	

(a)

(b)

Tabla 4.20

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 1999 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

2000	Factor 1	Factor 2	P.residual	2000	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,636	0,084	23,87	DK0991864=	0,604	0,165	5,2
DK0991864=	0,604	0,165	5,2	GBT7T06=	0,953	0,053	5,69
DK0991902=	0,625	0,141	6,87	SE1038=	0,032	0,981	5,82
GBC911=	0,983	0,026	10,53	GBC9T06=	0,961	0,001	5,87
GBC9T06=	0,961	0,001	5,87	GBT7H06=	0,954	0,074	5,93
GBE1217=	0,972	-0,009	16,96	DK0991902=	0,625	0,141	6,87
GBT2H=	0,917	0,009		GBT7Q07=	0,971	0,042	6,93
GBT2HCL=	0,908	0,001		GBT908=	0,974	0,042	7,79
GBT4=	0,920	-0,065		SE1034=	0,008	0,979	8,3
GBT5H12=	0,970	0,013	11,19	GBT809=	0,962	0,019	8,74
GBT6Q10=	0,981	0,022	9,9	GBT6Q10=	0,981	0,022	9,9
GBT7H06=	0,954	0,074	5,93	GBC911=	0,983	0,026	10,53
GBT7Q07=	0,971	0,042	6,93	GBT5H12=	0,970	0,013	11,19
GBT7T06=	0,953	0,053	5,69	GBT912=	0,989	0,030	11,6
GBT7T15=	0,973	0,033	14,08	GBT813=	0,987	-0,007	12,75
GBT809=	0,962	0,019	8,74	GBT7T15=	0,973	0,033	14,08
GBT813=	0,987	-0,007	12,75	GBT815=	0,963	-0,023	14,94
GBT815=	0,963	-0,023	14,94	GBT8T17=	0,962	-0,032	16,66
GBT821=	0,941	-0,020	20,44	GBE1217=	0,972	-0,009	16,96
GBT8T17=	0,962	-0,032	16,66	GBT821=	0,941	-0,020	20,44
GBT908=	0,974	0,042	7,79	DK0991813=	0,636	0,084	23,87
GBT912=	0,989	0,030	11,6	GBT2H=	0,917	0,009	
GBW3H=	0,927	-0,023		GBT2HCL=	0,908	0,001	
SE1034=	0,008	0,979	8,3	GBT4=	0,920	-0,065	
SE1038=	0,032	0,981	5,82	GBW3H=	0,927	-0,023	

(a)

(b)

Tabla 4.21

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 2000 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

2001	Factor 1	Factor 2	P.residual	2001	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,654	0,314	22,87	DK0991864=	0,661	0,288	4,2
DK0991864=	0,661	0,288	4,2	GBT7T06=	0,912	0,122	4,69
DK0991902=	0,681	0,299	5,87	SE1038=	0,044	0,921	4,82
GBC911=	0,976	0,068	9,53	GBC9T06=	0,942	0,090	4,87
GBC9T06=	0,942	0,090	4,87	GBT7H06=	0,926	0,100	4,93
GBE1217=	0,971	0,059	15,96	DK0991902=	0,681	0,299	5,87
GBT2H=	0,837	0,035		GBT7Q07=	0,952	0,099	5,93
GBT2HCL=	0,923	0,030		GBT908=	0,967	0,090	6,79
GBT4=	0,928	0,051		SE1034=	0,022	0,911	7,3
GBT5H12=	0,896	0,125	10,19	GBT809=	0,841	0,002	7,74
GBT6Q10=	0,974	0,065	8,9	GBT6Q10=	0,974	0,065	8,9
GBT7H06=	0,926	0,100	4,93	GBC911=	0,976	0,068	9,53
GBT7Q07=	0,952	0,099	5,93	GBT5H12=	0,896	0,125	10,19
GBT7T06=	0,912	0,122	4,69	GBT912=	0,954	0,069	10,6
GBT7T15=	0,934	0,065	13,08	GBT813=	0,976	0,059	11,75
GBT809=	0,841	0,002	7,74	GBT7T15=	0,934	0,065	13,08
GBT813=	0,976	0,059	11,75	GBT815=	0,969	0,045	13,94
GBT815=	0,969	0,045	13,94	GBT8T17=	0,960	0,031	15,66
GBT821=	0,931	0,048	19,44	GBE1217=	0,971	0,059	15,96
GBT8T17=	0,960	0,031	15,66	GBT821=	0,931	0,048	19,44
GBT908=	0,967	0,090	6,79	DK0991813=	0,654	0,314	22,87
GBT912=	0,954	0,069	10,6	GBT2H=	0,837	0,035	
GBW3H=	0,835	0,079		GBT2HCL=	0,923	0,030	
SE1034=	0,022	0,911	7,3	GBT4=	0,928	0,051	
SE1038=	0,044	0,921	4,82	GBW3H=	0,835	0,079	

(a)

(b)

Tabla 4.22

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 2001 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

2002	Factor 1	Factor 2	P.residual	2002	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,869	-0,015	21,87	DK0991864=	0,816	0,123	3,2
DK0991864=	0,816	0,123	3,2	GBT7T06=	0,938	-0,008	3,69
DK0991902=	0,837	0,123	4,87	SE1038=	-0,009	0,882	3,82
GBC911=	0,988	-0,010	8,53	GBC9T06=	0,946	0,012	3,87
GBC9T06=	0,946	0,012	3,87	GBT7H06=	0,950	0,006	3,93
GBE1217=	0,966	0,015	14,96	DK0991902=	0,837	0,123	4,87
GBT2H=	0,642	0,154		GBT7Q07=	0,970	0,004	4,93
GBT2HCL=	0,942	-0,044		GBT908=	0,881	0,039	5,79
GBT4=	0,951	-0,034		SE1034=	0,036	0,887	6,3
GBT5H12=	0,900	-0,020	9,19	GBT809=	0,983	0,010	6,74
GBT6Q10=	0,986	0,003	7,9	GBT6Q10=	0,986	0,003	7,9
GBT7H06=	0,950	0,006	3,93	GBC911=	0,988	-0,010	8,53
GBT7Q07=	0,970	0,004	4,93	GBT5H12=	0,900	-0,020	9,19
GBT7T06=	0,938	-0,008	3,69	GBT912=	0,909	0,014	9,6
GBT7T15=	0,880	0,044	12,08	GBT813=	0,982	-0,012	10,75
GBT809=	0,983	0,010	6,74	GBT7T15=	0,880	0,044	12,08
GBT813=	0,982	-0,012	10,75	GBT815=	0,975	-0,025	12,94
GBT815=	0,975	-0,025	12,94	GBT8T17=	0,975	-0,025	14,66
GBT821=	0,952	-0,033	18,44	GBE1217=	0,966	0,015	14,96
GBT8T17=	0,975	-0,025	14,66	GBT821=	0,952	-0,033	18,44
GBT908=	0,881	0,039	5,79	DK0991813=	0,869	-0,015	21,87
GBT912=	0,909	0,014	9,6	GBT2H=	0,642	0,154	
GBW3H=	0,667	0,105		GBT2HCL=	0,942	-0,044	
SE1034=	0,036	0,887	6,3	GBT4=	0,951	-0,034	
SE1038=	-0,009	0,882	3,82	GBW3H=	0,667	0,105	

(a)

(b)

Tabla 4.23

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 2002 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

2003	Factor 1	Factor 2	P.residual	2003	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,857	-0,026	20,87	DK0991864=	0,802	0,160	2,2
DK0991864=	0,802	0,160	2,2	GBT7T06=	0,926	0,056	2,69
DK0991902=	0,858	0,110	3,87	SE1038=	0,018	0,927	2,82
GBC911=	0,990	0,013	7,53	GBC9T06=	0,949	0,055	2,87
GBC9T06=	0,949	0,055	2,87	GBT7H06=	0,943	0,061	2,93
GBE1217=	0,977	-0,022	13,96	DK0991902=	0,858	0,110	3,87
GBT2H=	0,793	-0,107		GBT7Q07=	0,967	0,053	3,93
GBT2HCL=	0,814	-0,057		GBT908=	0,967	0,041	4,79
GBT4=	0,938	-0,075		SE1034=	-0,012	0,906	5,3
GBT5H12=	0,808	0,062	8,19	GBT809=	0,973	0,037	5,74
GBT6Q10=	0,986	0,012	6,9	GBT6Q10=	0,986	0,012	6,9
GBT7H06=	0,943	0,061	2,93	GBC911=	0,990	0,013	7,53
GBT7Q07=	0,967	0,053	3,93	GBT5H12=	0,808	0,062	8,19
GBT7T06=	0,926	0,056	2,69	GBT912=	0,808	0,080	8,6
GBT7T15=	0,536	-0,122	11,08	GBT813=	0,979	0,001	9,75
GBT809=	0,973	0,037	5,74	GBT7T15=	0,536	-0,122	11,08
GBT813=	0,979	0,001	9,75	GBT815=	0,977	-0,037	11,94
GBT815=	0,977	-0,037	11,94	GBT8T17=	0,968	-0,029	13,66
GBT821=	0,948	-0,080	17,44	GBE1217=	0,977	-0,022	13,96
GBT8T17=	0,968	-0,029	13,66	GBT821=	0,948	-0,080	17,44
GBT908=	0,967	0,041	4,79	DK0991813=	0,857	-0,026	20,87
GBT912=	0,808	0,080	8,6	GBT2H=	0,793	-0,107	
GBW3H=	0,818	-0,172		GBT2HCL=	0,814	-0,057	
SE1034=	-0,012	0,906	5,3	GBT4=	0,938	-0,075	
SE1038=	0,018	0,927	2,82	GBW3H=	0,818	-0,172	

(a)

(b)

Tabla 4.24

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 2003 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.



## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

2004	Factor 1	Factor 2	P.residual	2004	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991813=	0,853	-0,010	19,87	DK0991864=	0,776	0,011	1,2
DK0991864=	0,776	0,011	1,2	GBT7T06=	0,917	0,044	1,69
DK0991902=	0,832	0,026	2,87	SE1038=	0,023	0,856	1,82
GBC911=	0,988	-0,008	6,53	GBC9T06=	0,932	0,045	1,87
GBC9T06=	0,932	0,045	1,87	GBT7H06=	0,925	0,042	1,93
GBE1217=	0,976	-0,021	12,96	DK0991902=	0,832	0,026	2,87
GBT2H=	0,850	-0,119		GBT7Q07=	0,962	0,033	2,93
GBT2HCL=	0,652	-0,082		GBT908=	0,964	0,035	3,79
GBT4=	0,897	-0,132		SE1034=	-0,039	0,851	4,3
GBT5H12=	0,890	0,061	7,19	GBT809=	0,977	0,015	4,74
GBT6Q10=	0,986	-0,003	5,9	GBT6Q10=	0,986	-0,003	5,9
GBT7H06=	0,925	0,042	1,93	GBC911=	0,988	-0,008	6,53
GBT7Q07=	0,962	0,033	2,93	GBT5H12=	0,890	0,061	7,19
GBT7T06=	0,917	0,044	1,69	GBT912=	0,847	0,003	7,6
GBT7T15=	0,780	0,040	10,08	GBT813=	0,984	-0,023	8,75
GBT809=	0,977	0,015	4,74	GBT7T15=	0,780	0,040	10,08
GBT813=	0,984	-0,023	8,75	GBT815=	0,977	-0,036	10,94
GBT815=	0,977	-0,036	10,94	GBT8T17=	0,978	-0,046	12,66
GBT821=	0,963	-0,070	16,44	GBE1217=	0,976	-0,021	12,96
GBT8T17=	0,978	-0,046	12,66	GBT821=	0,963	-0,070	16,44
GBT908=	0,964	0,035	3,79	DK0991813=	0,853	-0,010	19,87
GBT912=	0,847	0,003	7,6	GBT2H=	0,850	-0,119	
GBW3H=	0,611	-0,160		GBT2HCL=	0,652	-0,082	
SE1034=	-0,039	0,851	4,3	GBT4=	0,897	-0,132	
SE1038=	0,023	0,856	1,82	GBW3H=	0,611	-0,160	

(a)

(b)

Tabla 4.25

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el año 2004 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

2000/2004	Factor 1	Factor 2	P.residual	2000/2004	Factor 1	Factor 2	P.residual
DK0991864=	0,71	0,17	19,87	DK0991813=	0,77	0,06	1,2
DK0991813=	0,77	0,06	1,2	GBT7Q07=	0,96	0,05	1,69
DK0991902=	0,76	0,15	2,87	SE1038=	0,03	0,92	1,82
GBT912=	0,91	0,04	6,53	GBT8T17=	0,96	-0,03	1,87
GBT8T17=	0,96	-0,03	1,87	GBC911=	0,98	0,02	1,93
GBT908=	0,95	0,05	12,96	DK0991902=	0,76	0,15	2,87
GBT809=	0,93	0,02		GBT821=	0,94	-0,03	2,93
GBT813=	0,98	0		GBE1217=	0,97	0	3,79
GBT6Q10=	0,98	0,02		SE1034=	0,01	0,92	4,3
GBT815=	0,97	-0,02	7,19	GBT4=	0,93	-0,05	4,74
GBT7H06=	0,94	0,07	5,9	GBT7H06=	0,94	0,07	5,9
GBC911=	0,98	0,02	1,93	GBT912=	0,91	0,04	6,53
GBT821=	0,94	-0,03	2,93	GBT815=	0,97	-0,02	7,19
GBT7Q07=	0,96	0,05	1,69	GBC9T06=	0,94	0,04	7,6
GBT2HCL=	0,84	-0,04	10,08	GBW3H=	0,78	-0,03	8,75
GBT4=	0,93	-0,05	4,74	GBT2HCL=	0,84	-0,04	10,08
GBW3H=	0,78	-0,03	8,75	GBT2H=	0,81	-0,01	10,94
GBT2H=	0,81	-0,01	10,94	GBT7T15=	0,78	0,01	12,66
GBT5H12=	0,9	0,04	16,44	GBT908=	0,95	0,05	12,96
GBT7T15=	0,78	0,01	12,66	GBT5H12=	0,9	0,04	16,44
GBE1217=	0,97	0	3,79	DK0991864=	0,71	0,17	19,87
GBC9T06=	0,94	0,04	7,6	GBT809=	0,93	0,02	
GBT7T06=	0,92	0,06		GBT813=	0,98	0	
SE1034=	0,01	0,92	4,3	GBT6Q10=	0,98	0,02	
SE1038=	0,03	0,92	1,82	GBT7T06=	0,92	0,06	

(a)

(b)

Tabla 4.26

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el periodo 2000/2004 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.



## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

1998/2004	Factor 1	Factor 2	P. residual	1998/2004	Factor 1	Factor 2	P. residual
DK0991813=	0,659	0,300	19,87	DK0991864=	0,575	0,449	1,2
DK0991864=	0,575	0,449	1,2	GBT7T06=	0,882	0,151	1,69
DK0991902=	0,635	0,415	2,87	SE1038=	0,010	0,897	1,82
GBC911=	0,962	0,125	6,53	GBC9T06=	0,895	0,145	1,87
GBC9T06=	0,895	0,145	1,87	GBT7H06=	0,835	0,163	1,93
GBE1217=	0,926	0,117	12,96	DK0991902=	0,635	0,415	2,87
GBT2H=	0,764	0,011		GBT7Q07=	0,925	0,153	2,93
GBT2HCL=	0,780	-0,006		GBT908=	0,922	0,155	3,79
GBT4=	0,800	0,038		SE1034=	-0,009	0,895	4,3
GBT5H12=	0,861	0,099	7,19	GBT809=	0,890	0,133	4,74
GBT6Q10=	0,958	0,125	5,9	GBT6Q10=	0,958	0,125	5,9
GBT7H06=	0,835	0,163	1,93	GBC911=	0,962	0,125	6,53
GBT7Q07=	0,925	0,153	2,93	GBT5H12=	0,861	0,099	7,19
GBT7T06=	0,882	0,151	1,69	GBT912=	0,924	0,121	7,6
GBT7T15=	0,787	0,092	10,08	GBT813=	0,965	0,098	8,75
GBT809=	0,890	0,133	4,74	GBT7T15=	0,787	0,092	10,08
GBT813=	0,965	0,098	8,75	GBT815=	0,953	0,074	10,94
GBT815=	0,953	0,074	10,94	GBT8T17=	0,954	0,064	12,66
GBT821=	0,930	0,048	16,44	GBE1217=	0,926	0,117	12,96
GBT8T17=	0,954	0,064	12,66	GBT821=	0,930	0,048	16,44
GBT908=	0,922	0,155	3,79	DK0991813=	0,659	0,300	19,87
GBT912=	0,924	0,121	7,6	GBT2H=	0,764	0,011	
GBW3H=	0,804	0,014		GBT2HCL=	0,780	-0,006	
SE1034=	-0,009	0,895	4,3	GBT4=	0,800	0,038	
SE1038=	0,010	0,897	1,82	GBW3H=	0,804	0,014	

(a)

(b)

Tabla 4.27

Resultado del ACP para las emisiones no euro en el periodo 1998/2004 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

	Q	Prob	Q2	Prob	Modelo	P.resid
DK0991864=	94,64	0,00	450,60	0,00	AR(5)	1,20
GBT7T06=	42,44	0,00	542,79	0,00	AR(1)	1,69
SE1038=	53,61	0,00	442,16	0,00	AR(8)	1,82
GBC9T06=	55,66	0,00	544,73	0,00	AR(4)	1,87
GBT7H06=	28,55	0,10	394,70	0,00	Ruido blanco	1,93
DK0991902=	74,65	0,00	336,66	0,00	AR(1)	2,87
GBT7Q07=	52,70	0,00	548,11	0,00	AR(5)	2,93
GBT908=	47,90	0,00	485,06	0,00	AR(6)	3,79
SE1034=	35,41	0,02	234,44	0,00	AR(3)	4,30
GBT809=	34,57	0,02	175,25	0,00	AR(2)	4,74
GBT6Q10=	45,04	0,00	291,15	0,00	AR(6)	5,90
GBC911=	48,15	0,00	210,00	0,00	AR(5)	6,53
GBT512=	28,87	0,09	1148,70	0,00	Ruido blanco	7,19
GBT912=	37,47	0,01	195,92	0,00	AR(4)	7,60
GBT813=	51,05	0,00	297,78	0,00	AR(4)	8,75
GBT7T15=	56,77	0,00	590,36	0,00	AR(6)	10,08
GBT815=	54,82	0,00	315,34	0,00	AR(3)	10,94
GBT8T17=	53,32	0,00	334,58	0,00	AR(3)	12,66
GBE1217=	46,04	0,00	281,16	0,00	AR(1)	12,96
GBT821=	60,57	0,00	293,74	0,00	AR(4)	16,44
DK0991813=	38,37	0,01	225,17	0,00	AR(1)	19,87
GBT2HCL=	51,48	0,00	316,70	0,00	AR(6)	
GBT2H=	47,24	0,00	232,09	0,00	AR(4)	
GBW3H=	20,46	0,43	159,01	0,00	Ruido blanco	
GBT4=	38,43	0,01	757,01	0,00	AR(4)	

Tabla 4.28

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones no euro y las de sus cuadrados. Sólo tres de ellas no tienen autocorrelación al nivel de confianza del 95% sin embargo sus cuadrados están altamente correlacionados. La quinta columna indica el modelo AR por el que son ajustadas las restantes.

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	Coeficientes GARCH		$\alpha_1 + \beta_1$	P <sub>resid</sub>	Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_1$	$\beta_1$			Q	Prob	Q2	Prob
DK0991864=	0,0403 [11,5063]	0,9608 [302,8679]	1,001	1,20				
GBT7T06=	0,0302 [8,0406]	0,9703 [276,8191]	1,001	1,69				
SE1038=	0,0932 [13,1998]	0,8895 [99,9865]	0,983	1,82	21,966	0,286	16,311	0,636
GBC9T06=	0,0343 [8,2843]	0,9660 [242,0975]	1,000	1,87				
GBT7H06=	0,0480 [12,5237]	0,9544 [243,2313]	1,002	1,93				
DK0991902=	0,0376 [10,6390]	0,9589 [247,8634]	0,997	2,87	27,150	0,101	19,774	0,408
GBT7Q07=	0,0359 [8,0376]	0,9644 [211,7885]	1,000	2,93				
GBT908=	0,0367 [8,0928]	0,9625 [203,3760]	0,999	3,79				
SE1034=	0,0533 [8,6884]	0,7287 [111,3640]	0,782	4,30	22,894	0,242	30,428	0,053
GBT809=	0,0336 [9,5982]	0,9662 [254,9792]	1,000	4,74				
GBT6Q10=	0,0338 [8,3535]	0,9646 [201,5303]	0,998	5,90	25,337	0,150	19,627	0,417
GBC911=	0,0333 [9,4095]	0,9646 [211,1252]	0,998	6,53	26,011	0,130	17,561	0,552
GBT512=	0,0645 [8,3537]	0,9289 [112,2239]	0,993	7,19	17,437	0,624	14,360	0,812
GBT912= (*)	0,0367 [9,0804]	0,9557 [153,8596]	0,992	7,60	28,030	0,083	38,813	0,005
GBT813=	0,0340 [8,0841]	0,9599 [163,6745]	0,994	8,75	24,418	0,181	13,389	0,818
GBT7T15=	0,0657 [8,9122]	0,9171 [110,0754]	0,983	10,08	25,941	0,132	20,157	0,385
GBT815=	0,0371 [7,7917]	0,9538 [128,3610]	0,991	10,94	24,760	0,169	18,197	0,509
GBT8T17=	0,0381 [7,8329]	0,9515 [120,8445]	0,990	12,66	24,005	0,196	21,809	0,294
GBE1217=	0,0350 [7,1919]	0,9552 [130,8276]	0,990	12,96	22,578	0,256	25,918	0,132
GBT821=	0,0393 [8,1471]	0,9522 [134,8770]	0,992	16,44	26,963	0,106	23,234	0,227
DK0991813=	0,052 [10,873]	0,931 [135,494]	0,983	19,87	23,276	0,225	31,344	0,051
GBT2HCL=	0,0658 [7,8952]	0,9082 [66,3944]	0,974		29,147	0,064	12,494	0,863
GBT2H=	0,1105 [10,5105]	0,7755 [26,77641]	0,886		29,550	0,058	18,136	0,513
GBW3H=	0,1389 [8,8260]	0,5633 [8,9732]	0,702		16,832	0,664	11,239	0,940
GBT4=	0,0397 [6,5934]	0,9529 [129,9505]	0,993		28,526	0,074	16,535	0,621

Tabla 4.29

Q-estadísticos de los residuos estandarizados y Coeficientes de GARCH de las series de rendimientos correspondientes a las emisiones no euro. La serie marcada con un asterisco no se ajusta en varianza, es decir, sus residuos al cuadrado están autocorrelacionados. La persistencia de cada serie,  $\alpha_1 + \beta_1$  se recoge en la tercera columna.

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	D. Estánd.	Varianza	Asimetría	Curtosis	PR ≤
DK5YT=RR	3,975	-2,078	1,896	-0,005	0,434	0,189	-0,407	1,962	5
DK10YT=RR	4,428	-2,390	2,038	0,017	0,669	0,448	-0,286	0,520	10
GB5YT=RR	4,296	-1,918	2,378	-0,010	0,424	0,180	-0,100	1,985	5
GB10YT=RR	5,482	-2,901	2,581	-0,008	0,761	0,579	-0,124	0,654	10
GB15YT=RR	6,597	-3,213	3,384	-0,012	0,880	0,774	-0,095	0,469	15
GB20YT=RR	7,224	-3,336	3,889	-0,002	1,056	1,116	-0,047	0,270	20
GB30YT=RR	10,106	-5,092	5,014	0,013	1,448	2,097	-0,103	0,456	30
SE5YT=RR	4,302	-2,216	2,085	-0,001	0,481	0,231	-0,344	1,789	5
SE10YT=RR	5,985	-3,223	2,762	0,017	0,780	0,609	-0,309	0,827	10

Tabla 4.30a

Estadísticos descriptivos de las series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* no euro ordenadas alfabéticamente por países (a) y plazo residual (b)

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	D. Estánd.	Varianza	Asimetría	Curtosis	PR ≤
DK5YT=RR	3,975	-2,078	1,896	-0,005	0,434	0,189	-0,407	1,962	5
GB5YT=RR	4,296	-1,918	2,378	-0,010	0,424	0,180	-0,100	1,985	5
SE5YT=RR	4,302	-2,216	2,085	-0,001	0,481	0,231	-0,344	1,789	5
DK10YT=RR	4,428	-2,390	2,038	0,017	0,669	0,448	-0,286	0,520	10
GB10YT=RR	5,482	-2,901	2,581	-0,008	0,761	0,579	-0,124	0,654	10
SE10YT=RR	5,985	-3,223	2,762	0,017	0,780	0,609	-0,309	0,827	10
GB15YT=RR	6,597	-3,213	3,384	-0,012	0,880	0,774	-0,095	0,469	15
GB20YT=RR	7,224	-3,336	3,889	-0,002	1,056	1,116	-0,047	0,270	20
GB30YT=RR	10,106	-5,092	5,014	0,013	1,448	2,097	-0,103	0,456	30

Tabla 4.30b

## Capítulo 4: Comparativa entre las emisiones de Deuda del Estado en la UE

	Factor 1	Factor 2	PR ≤
DK5YT=RR	0,448	0,840	5
DK10YT=RR	0,522	0,795	10
GB5YT=RR	0,796	0,473	5
GB10YT=RR	0,885	0,440	10
GB15YT=RR	0,912	0,400	15
GB20YT=RR	0,921	0,361	20
GB30YT=RR	0,924	0,291	30
SE5YT=RR	0,284	0,923	5
SE10YT=RR	0,343	0,900	10

(a)

	Factor 1	Factor 2	PR ≤
DK5YT=RR	0,448	0,840	5
GB5YT=RR	0,796	0,473	5
SE5YT=RR	0,284	0,923	5
DK10YT=RR	0,522	0,795	10
GB10YT=RR	0,885	0,440	10
SE10YT=RR	0,343	0,900	10
GB15YT=RR	0,912	0,400	15
GB20YT=RR	0,921	0,361	20
GB30YT=RR	0,924	0,291	30

(b)

Tabla 4.32

Resultado del ACP para los *benchmarks* no euro en el periodo 2003/2006 ordenado por orden alfabético de los países (a): Los factores agrupan por países y, ordenado por el plazo residual desde el mismo año (b): No se observa una distribución coherente con este criterio de ordenación.

	Q	Prob	Q2	Prob	Modelo	PR ≤
DK5YT=RR	27,782	0,115	118,510	0,000	Ruido blanco	5
DK10YT=RR	22,432	0,318	35,268	0,019	Ruido blanco	10
GB5YT=RR	14,479	0,805	48,475	0,000	Ruido blanco	5
GB10YT=RR (*)	9,675	0,974	21,466	0,370	Ruido blanco	10
GB15YT=RR (*)	12,731	0,889	22,488	0,315	Ruido blanco	15
GB20YT=RR (*)	12,989	0,878	30,071	0,069	Ruido blanco	20
GB30YT=RR	21,295	0,380	100,770	0,000	Ruido blanco	30
SE5YT=RR	23,065	0,286	218,060	0,000	Ruido blanco	5
SE10YT=RR	23,574	0,261	148,310	0,000	Ruido blanco	10

Tabla 4.34

Resultados del test Ljung-Box para analizar la autocorrelación de los series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* no euro y las de sus cuadrados. Todas ellas, al nivel de confianza del 95%, son incorreladas, sin embargo sus cuadrados están altamente correlacionados excepto tres, marcadas con un asterisco.

	Coeficientes GARCH			PR ≤	Q-estadísticos modelo GARCH			
	$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_1 + \beta_1$		Q	Prob	Q2	Prob
SE5YT=RR	-0,004	1,001	0,9973	5				
GB5YT=RR	0,034	0,943	0,9770	5	14,298	0,956	5,595	0,999
DK5YT=RR	0,026	0,973	0,9981	5	23,501	0,265	18,408	0,561
SE10YT=RR	-0,008	1,002	0,9945	10				
DK10YT=RR	0,023	0,937	0,9601	10	22,618	0,308	13,732	0,844
GB30YT=RR	0,042	0,929	0,9706	30	19,028	0,520	24,140	0,236

Tabla 4.35

Q-estadísticos de los residuos estandarizados y Coeficientes de GARCH de las series de rendimientos correspondientes a los *benchmarks* no euro. La persistencia de cada serie,  $\alpha_1 + \beta_1$  se recoge en la tercera columna.



## **Capítulo 5: Conclusiones**

En el transcurso de esta tesis hemos analizado los rendimientos de la Deuda del Estado, a medio y largo plazo, de diez países de la Unión Europea (UE), siete de ellos miembros de la Unión Monetaria Europea (UME), durante los años 1998 hasta 2004, ambos incluidos.

Este estudio estuvo motivado por el creciente interés que la variación de los rendimientos, en la Deuda del Estado, ha ido adquiriendo en estos últimos diez años. Es decir se ha producido un cambio en la visión de la Renta Fija la cual, tradicionalmente, ha sido considerada con una rentabilidad bastante estable.

Para llevar a cabo esta investigación se seleccionó un conjunto de emisiones en circulación de amplio espectro, tanto en la extensión del plazo hasta el vencimiento como el número de ellas para cada país. De esta manera hemos ampliado el conjunto de datos que se había estado utilizando en trabajos de la literatura existente sobre precios y rendimientos de la Deuda del Estado.

Las emisiones en circulación elegidas han sido desglosadas en cuatro grupos, según el país emisor y dependiendo del papel que desempeñan en el mercado:

Grupo 1: Emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado de siete países de la Unión Monetaria Europea (UME)<sup>105</sup> que hemos denominado, a lo largo de la tesis, **base de datos** (cap. 1, 2 y 3) y **emisiones euro** (cap. 4).

Grupo 2: *Benchmarks* a cinco, diez, quince (o veinte) y treinta años de los países que conforman el Grupo 1, llamado ***benchmarks euro***.

Grupo 3: Emisiones de Bonos y Obligaciones del Estado de tres países de la Unión Europea (UE)<sup>106</sup> que no pertenecen a la Eurozona, nombrado como **emisiones no euro**.

Grupo 4: *Benchmarks* a cinco, diez, quince y treinta años de los países que constituyen el Grupo 3, designado como ***benchmarks no euro***.

## Objetivos

Los análisis realizados a las series de rendimientos de estos cuatro grupos han sido desarrollados con diferentes enfoques para alcanzar los objetivos específicos de la tesis:

1. Determinar las características de las series temporales de los precios.
2. Estudiar la serie temporal de rendimientos.
3. Analizar la existencia de un cambio estructural en las series de rendimientos como consecuencia de la introducción de la moneda única.
4. Modelizar la volatilidad de los rendimientos.
5. Evaluar las semejanzas/diferencias entre los rendimientos de las emisiones de países pertenecientes a la UME y a la UE, que no son miembros de la zona euro, así como las de los rendimientos de los *benchmarks* correspondientes a cada uno de estos grupos de emisiones.

---

<sup>105</sup> Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Holanda, Italia.

<sup>106</sup> Dinamarca, Gran Bretaña, Suecia.

En los tres primeros capítulos la investigación se basa en las emisiones del Grupo 1. En ellos hemos presentado el objetivo de los mismos, explicado y justificado el método o modelo estadístico utilizado para alcanzarlo, analizado los resultados y, al final, exponemos las conclusiones a las que hemos llegado. Por esto se podría pensar que cada uno de los tres tiene entidad propia y que esta tesis está únicamente formada por tres estudios independientes. Esto no es del todo cierto ya que existe entre ellos un hilo conductor que ha motivado esta investigación.

De hecho algunos resultados obtenidos en el primer capítulo dieron pie a formular la posible existencia de un cambio de comportamiento en los rendimientos a partir de la creación de la UME, dirigiendo la investigación en este sentido como se recoge en el capítulo 2.

También en el capítulo 1 los análisis de la amplitud de las oscilaciones de los rendimientos indicaron que la volatilidad tenía variaciones importantes, lo que motivó la necesidad de intentar explicarla. Su estudio se ha realizado en el capítulo 3. Además, como consecuencia de la metodología utilizada en el segundo capítulo, creímos conveniente aplicar un modelo multivariante en el estudio de la volatilidad.

Por otro lado, en el cuarto capítulo, siguiendo los mismos procedimientos de los tres anteriores, se analizan los otros tres grupos de emisiones restantes cuyos resultados son comparados con los alcanzados para la base de datos.

En este quinto, y último, capítulo exponemos las conclusiones globales de la tesis para cada uno de los cuatro primeros objetivos realizando una comparativa entre los diferentes grupos del conjunto de datos con los que hemos trabajado. De esta forma, en primer lugar, evitaremos repeticiones que se producirían si las enunciamos independientemente para cada uno de los grupos y, en segundo lugar, las conclusiones del quinto objetivo también quedan explicadas.

## **Conclusiones del primer objetivo**

### **Propiedades comunes de las series de precios correspondientes a las emisiones en circulación euro y no euro durante el periodo 1998/2004**

- El precio medio de todas las emisiones está siempre sobre la par, lo cual es debido a la disminución generalizada en la TIR de los Bonos del Estado.
- La variación de los precios es más acusada en las emisiones que tienen mayor plazo hasta el vencimiento ya que la volatilidad es más elevada.
- Las distribuciones de frecuencias en las emisiones con plazo residual menor que diez años son muy diferentes entre sí, tanto las euro como las no euro por lo que no se ha observado un modelo de conducta común para todas ellas.
- Ninguna serie de precios sigue una distribución normal.

### **Características diferenciales entre las emisiones en circulación euro y no euro con plazo residual mayor que diez años**

- × Los precios de las emisiones no euro continúan mostrando un comportamiento dispar; sin embargo, los de las emisiones euro presentan trayectorias similares destacando el importante descenso de los precios desde Julio/1999 hasta Junio/2002, aproximadamente. Esta situación podría deberse a la incertidumbre suscitada por la entrada en vigor de la UME.
- × A partir de Junio/2002 los precios de las emisiones euro empezaron a aumentar hasta tal punto que a finales de Diciembre del 2004 alcanzaron el precio máximo. Este nuevo comportamiento indicaría el final de la crisis de confianza iniciada en Julio/1999.



## **Conclusiones segundo objetivo**

### **Series de rendimientos**

Tanto en las emisiones euro como las no euro queda comprobado que la variación de los rendimientos es menos acusada conforme el plazo residual disminuye. Gráficamente se visualiza observando que la amplitud de las oscilaciones de los rendimientos es cada vez menor, llegando a ser una curva prácticamente plana, a medida que se aproxima la amortización de las emisiones.

En general, para los dos grupos de emisiones, euro y no euro, las series de rendimientos tienen las siguientes características:

- Las distribuciones de frecuencias de las series de rendimientos no siguen una curva normal aunque sí se pueden ajustar por una distribución campaniforme y unimodal con media muy próxima a cero.
- Todas las series de rendimientos son leptocúrticas, presentan una ligera asimetría a la izquierda y muestran colas pesadas.

## **Conclusiones tercer objetivo**

Para analizar la existencia de un cambio estructural en los rendimientos como consecuencia de la introducción de la moneda única utilizamos el Análisis de Componentes Principales (ACP), una técnica estadística multivariante de reducción de datos. Para ello, en primer lugar, demostramos que en todos los grupos existe una excelente viabilidad para realizar el ACP.

Como consecuencia de los ACP concluimos:

- Son suficientes dos factores para describir, con una mínima pérdida de información, los rendimientos de las emisiones de los cuatro grupos analizados, independientemente del periodo de tiempo considerado.
- La forma en que los dos factores recogen las emisiones es diferente, dependiendo de los grupos euro y no euro, así como de los años considerados:
  - ◆ 1998/1999 (1997/1999), todas las emisiones y todos los *benchmarks* se agrupan según la divisa de su país.
  - ◆ 2000/2004:

Emisiones y <i>benchmarks</i> euro	Se agrupan según su plazo residual (dos grupos – factores)	Factor 1: agrupa las de menor plazo residual
		Factor 2: agrupa las de mayor plazo residual
Emisiones y <i>benchmarks</i> no euro	Se agrupan según la divisa de su país	

- La creación de la Unión Monetaria Europea (año 1999) ha marcado un cambio estructural en los rendimientos la Deuda del Estado de, al menos, siete países<sup>107</sup> miembros de la Eurozona mostrando convergencia tanto en las emisiones a medio como a largo plazo.

<sup>107</sup>Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Holanda, Italia.

## Conclusiones del cuarto objetivo

La modelización de la volatilidad de los rendimientos la abordamos de dos formas diferentes:

- ◆ Univariante, es decir, para cada serie de rendimientos correspondiente a los cuatro grupos de emisiones considerados. Para ello aplicamos el modelo GARCH generalizado (Bollerslev, 1986) que es uno de los modelos lineales más utilizado y que mejor explica la volatilidad.
- ◆ Multivariante, esto es, examinamos la viabilidad de una estimación simultánea de la volatilidad para el conjunto de las series de rendimientos asociadas a la base de datos de esta investigación. El modelo aplicado es el PC-GARCH (Alexander, 2001) que, además de innovador, está proporcionando útiles resultados en renta variable. El PC-GARCH combina el ACP con el GARCH generalizado.

### **A partir del análisis univariante en todos los grupos concluimos:**

- Para las emisiones **euro** existe dependencia de los rendimientos respecto de sus valores en el pasado con una relación inversa a su plazo residual. Esta vinculación con las observaciones pasadas está muy acentuada cuando el número de años hasta la amortización es menor o igual que tres años.
- En las emisiones **no euro** también hay dependencia pero no se puede establecer ningún tipo de vínculo ni con el plazo residual ni con la divisa del país emisor.
- Se aprecia volatilidad en las series de rendimientos correspondientes a las emisiones euro y no euro con plazo residual es mayor que tres años.

- La idoneidad del modelo GARCH(1,1) para estimar la volatilidad de los rendimientos no es igual para cada uno de los grupos. El modelo se puede aplicar al:

- 50% de las emisiones euro
- 88% de los *benchmarks* euro
- 68% de las emisiones no euro

Estas diferencias se deben a que el porcentaje de emisiones con plazo residual menor o igual que tres años en cada uno de ellos es muy diferente:

	Emisiones euro	Benchmarks euro	Emisiones no euro
Plazo residual $\leq$ 3 años	46%	0%	28%

**A partir del análisis multivariante en el grupo de las emisiones euro concluimos:**

Los resultados alcanzados están en la misma línea que los conseguidos en el análisis univariante. Así, teniendo en cuenta que el factor 1 recoge las emisiones con menor plazo residual y el factor 2 las de mayor se tiene que:

- La dependencia de los rendimientos de los valores pasados es mucho mayor en el factor 1 que en el factor 2.
- Las emisiones que agrupa el factor 2 tienen una volatilidad manifiesta, mientras que en las del factor 1 es prácticamente inexistente.

- El modelo GARCH(1,1) permite las previsiones para el factor 2, indicando que la volatilidad de los rendimientos puede ser estimada conjuntamente para aquellas emisiones que tienen como mínimo un plazo hasta el vencimiento mayor o igual que 3,4 años.

**Todas estas conclusiones se pueden resumir en las siguientes:**

- ➡ El plazo residual juega un papel muy importante en las emisiones euro ya que determina la evolución de sus rendimientos. No puede afirmarse lo mismo de las no euro.
- ➡ Las series de rendimientos, tanto de las emisiones euro como no euro, presentan las características típicas de las series financieras: Leptocurtosis (*fat tail*), varianza de los residuos no constante, agrupamiento de las observaciones (*clustering*), autocorrelación en sus valores (*long memory*)
- ➡ El comportamiento de los rendimientos de las emisiones y *benchmarks* euro sufren un cambio a partir de la implantación de la moneda única quedando determinado según los años que restan hasta su amortización. Sin embargo, la conducta de las emisiones y *benchmarks* no euro no varía en los años posteriores a la creación de la UME.
- ➡ La volatilidad de los rendimientos de las emisiones euro y no euro es prácticamente nula cuando el vencimiento es menor que tres años.
- ➡ El modelo GARCH(1,1) no siempre es el adecuado para explicar la volatilidad de los rendimientos de las emisiones de los cuatro grupos.
- ➡ El comportamiento de los *benchmarks* euro y no euro reflejan el de las emisiones euro y no euro, respectivamente.

### **Futuras líneas de investigación**

La investigación llevada a cabo en esta tesis es la base para la realización futura de nuevos trabajos dentro del campo de la Renta Fija, concretamente en la Deuda del Estado a medio y largo plazo. El objetivo de éstos tendría dos vertientes, la primera de ellas sería continuar analizando el comportamiento de los rendimientos en los cuatro grupos de emisiones considerados añadiendo aquellas que no fueron seleccionadas en el inicio de este trabajo. La segunda residiría en iniciar un nuevo estudio del comportamiento de los rendimientos de la Deuda del estado en la actual UE.

De manera más precisa, las futuras líneas de investigación son:

- Analizar el comportamiento y la volatilidad de las series de rendimientos correspondientes a todas las emisiones de esta investigación actualizando las observaciones desde el año 2005.
- Estudiar la previsión de la volatilidad de los rendimientos realizada tanto por el modelo GARCH generalizado como por el método PC-GARCH.
- Aplicar otros modelos de volatilidad para explicar la de aquellas emisiones en las que el modelo GARCH generalizado no es el adecuado.
- Crear una nueva base de datos formada por las emisiones de Deuda del Estado, a medio y largo plazo, que pertenecen a la vigente UE y emitidas antes del 2008.
- Realización, para esta nueva base de datos, un estudio similar al de esta tesis con el propósito de averiguar si la reciente adhesión de países a la UE y a la UME provoca resultados diferentes de los obtenidos en esta investigación.

## **Referencias Bibliográficas**

## *Referencias bibliográficas*



1. Alexander, C.O., 2001(b). "Orthogonal GARCH", *Mastering Risk*, vol. 2, Financial Times – Prentice Hall pp. 21-38.
2. Alexander, C.O., 2002. "Principal Component Models for Generating Large GARCH Covariance Matrices". *Economic Notes by Banca Monte dei Paschi di Siena SpA*, vol 31, no. 2, pp. 337-359.
3. Alonso, F., Blanco, R., del Río, A. y Sanchos, A., 2001. "Estimating liquidity premia in the Spanish government securities market". Banco de España, Servicio de Estudios, Documento de trabajo no. 0017.
4. Amor, J.M., 2003. "El mercado mundial de renta fija: evolución, estructura y tendencias". *Análisis Relaciones Internacionales*, no. 111, primer trimestre 2003, pp. 21-41.
5. Andrés (de), J. y Fernández, A., 2004. "Análisis de la estacionalidad diaria en el mercado español de bonos y obligaciones del Estado". *Boletín económico de ICE*, no. 2804, pp. 21-29.
6. Andrés (de), J., 2002. "Análisis de la eficiencia del mercado español de bonos y obligaciones del Estado durante el periodo 1994-2000". *Cuadernos aragoneses de Economía*, 2a. Época, vol. 12, no. 1, pp. 131-140.
7. Andrés (de), J., 2006. "Rentabilidad de los Bonos del Estado en la Unión Monetaria Europea". *Boletín económico de ICE*, no. 2897, pp. 19-27.
8. Barnhill, T.M., Joutz, F.L. y Maxwell, W.F., 2000. "Factors affecting the yields on noninvestment grade bond indices: a cointegration analysis". *Journal of empirical finance*, no. 7, pp. 57-86.
9. Bauwens, L. et al., 2006. "Multivariate GARCH model: a survey". *Journal of Applied Econometrics*, 21, pp. 79-109.
10. Bernoth, K., von Hagen, J. y Schuknecht, L., 2004. "Sovereign Risk Premiums in the European Government Bond Market". *Governance and the Efficiency of Economic Systems*, Discussion Paper, no. 151.
11. Bernoth, K., von Hagen, J. y Schuknecht, L., 2006. "Sovereign Risk Premium in the European Government Bond Market". *European Central Bank, Working Papers Series*, no. 369.
12. Blanco, R., 2001. "The euro-area government securities market. Recent developments and implications for market functioning". Banco de España. Servicio de Estudios. Documento de trabajo no. 0120.
13. Block, S.A. y Vaaler, P.M., 2004. "The price of democracy: sovereign risk ratings, bond spreads and political business cycles in developing countries". *Journal of International Money and finance*, vol. 23, pp. 917-946.
14. Brown, R.H., 2000. "Why Long Term Forward Interest Rates (Almost) Always Slope Downwards". IFA, Working Paper 2000.
15. Cappiello, L., Engle, R. y Sheppard, K., 2004. "Asymmetric Dynamics in the Correlations of Global Equity and Bonds Returns". *ECB Working Paper*, n. 204.
16. Codogno, L., Favero, C. y Missale, A., 2003. "Government bond spreads". *Economic Policy*, October, pp. 505-532.
17. Dunis, C.L. y Francis, F.L., 2003. "The Informational Content of Swaption Rates for USD and EUR Government Bonds Volatility Models". *Centre for International Banking, Economics and Finance, Working Papers*, February.

18. Dybvig, P.H., 1995. "Bond and bond option pricing based on the current term structure. *Mathematics of Derivative Securities*". Cambridge University Press. Cambridge, U.K.
19. Engle, R., 2004. "Riesgo y volatilidad: modelos econométricos y práctica financiera" RAE, n. 31.
20. Engle, R.F., 1982. "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation". *Econometrica* 50, pp. 987-1007.
21. Escribano, F., 2004. "Duración y Convexidad de Bonos Españoles Sujetos al Riesgo de Crédito". *Revista de Economía Aplicada*, vol. 12, no. 34, pp. 85-99.
22. European Central Bank. 2001. "The Eurobond Market". July 2001.
23. European Central Bank. 2004. "The Euro Bond Market Study". December.
24. European Central Bank. 2006. "Indicators of Financial Integration in the Euro Area". September.
25. Favero, C., Pagano, M. y von Thadden, E. L., 2004. "Valuation, Liquidity and Risk in Government Bond Markets". *Foundation Banque de France. Papers* April.
26. Fernández, P., 1996. "Opciones, futuros e instrumentos financieros". Deusto.
27. Fernández, V., 2003. "Interest rate volatility and nominalization. Documentos de trabajo del Centro de Economía Aplicada (CEA) 2003, no. 153.
28. Figlewski, S., 1997. "Financial Markets, Institutions & Instruments" V.G.N.I.
29. Geyer, a., Kossmeier, S. y Pichler, S., 2004. "Measuring Systematic Risk in EMU Government Yield Spreads". *Review of Finance*, no. 8, pp. 171-197.
30. Gómez-Puig M., 2003. "Liquidez y Rentabilidad de la Deuda Pública en la UME". *Análisis Financiero Internacional*, no. 111, pp. 5-20.
31. Gómez-Puig M., 2006. "The impact of Monetary Union on EU-15 sovereign Debt Yield Spreads". *Working Papers on International Economics and Finance*, 05-11, FEDEA.
32. Gómez-Puig M., 2006. "Size Matters for Liquidity: Evidence from EMU Sovereign Yield Spreads". *Economics letters Elsevier*, vol. 90, Issue 2, February 2006, no. 2, pp. 153-169.
33. Jankowitsch, R., Mösenbacher, H. y Pichler, S., 2006. "Measuring the Liquidity Impact on EMU Government Bond Prices". *The European Journal of Finance*, vol. 12, 12, pp. 371-417.
34. Knight, J. y Satchell, S., 1999. "Forecasting volatility in the financial markets. Butterworth-Heinemann.
35. Tsay, R. S., 2000. "Time Series and Forecasting: Brief History and Future Research". *Journal of the American Statistical Association*, 95(450), pp. 638-43.
36. Tsay, R. S., 2002. "Analysis of Financial Time Series". *Wiley Series in Probability and Statistics*. New York: Wiley.
37. Tsay, R. S., 2005. "Analysis of Financial Time Series". *Wiley Series in Probability and Statistics*. New York: Wiley.
38. Leber, M., Navas, J.F. y Soler, J.A., 2001. "Valoración de Bonos en el mercado de Deuda del Estado con modelos Estadísticos y Dinámicos de la ETTI". *Revista Española de Financiación y Contabilidad*. Vol. XXV, no. 110, pp. 1167-1199.
39. Pagano, M., 2004. "The European bond Markets under EMU". *Oxford Review of Economic Policy*, Oxford University Press. Vol. 20 (4), pp. 531-554, Winter.

40. Peña, D., Tsay, R. S. y Tiao, G. C., 2001. "A Course in Time Series Analysis". New York: Chichester.
41. Peña, D., 2005. "Análisis de series temporales". Ciencias sociales , Alianza Editorial.
42. Poshakwale, S. y Murinde, V., 2001. "Modelling the volatility in East European emerging stock markets: evidence on Hungary and Poland". Applied Financial Economics., no.11, pp. 445-456.
43. Reuters, <https://3000xtra.globl1.reuters.com>
44. Ruíz Dotras, E., 2005. "Comparación de curvas de tipos de interés. Efectos de la integración financiera" Tesis doctoral del Departamento de Matemática Económica, Financiera y Actuarial de la Universitat de Barcelona.
45. Sarkar, S. y Ariff, M., 2002. "The effect of interest rate volatility on treasury yields". Applied Financial Economics, no. 12, pp. 667-672.
46. Steiner, B., 2002. "Conceptos esenciales del mercado financiero" Reuters.
47. Sutton, G.D., 1997. "Is there excess comovement of bond yields between countries?". Bank for International Settlements (BIS), Working Papers no. 44.
48. Van Landschoot, A., 2004. "European Central Bank". Working Paper Series no. 397, October.
49. Steffensen, M., Rogers, E.M., Speakman, K. (2000) "Spin-offs from research centers at a research university". Journal of Business Venturing, 15 (1), pp. 93-111.

## *Referencias bibliográficas*