

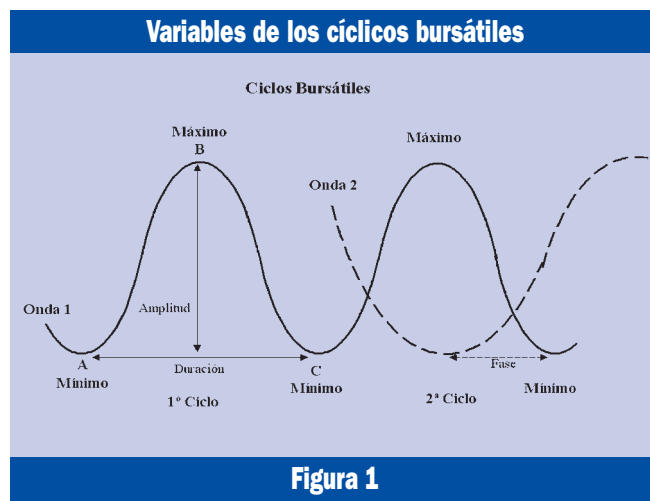
*Ramón J. Ruiz Martínez, y Antonio de la Torre Gallegos\**

# Determinación y análisis de la tendencia y el ciclo en las series bursátiles

## 1. INTRODUCCIÓN

La experiencia y los hechos demuestran que el mercado bursátil, al igual que la actividad económica, tiene un comportamiento marcadamente cíclico, alternando fases de alza bursátil y expansión económica con otras de baja bursátil o recesión, aunque sin coincidir exactamente en el tiempo, ya que el ciclo financiero se anticipa al económico. Dichas pautas cíclicas no son exclusivas de la economía, sino que también se producen en numerosos acontecimientos de la naturaleza.

A pesar de la existencia de este comportamiento cíclico en la economía y en los mercados financieros, los analistas sólo se basan en la evolución de los precios bursátiles y su tendencia, entendida ésta como la dirección en la que se mueve el mercado, para predecir el comportamiento de los mismos, olvidando el factor temporal. Sin embargo, como ya hemos comentado, el mercado no se mueve en todo momento en línea recta, sino que lo hace dentro de una pauta cíclica, formando una serie de máximos y mínimos. El análisis de la tendencia del mercado, junto con el análisis cíclico, no sólo nos permitirá conocer la dirección y amplitud con la que se moverá, sino también el momento más probable en el que se producirá dicho movimiento. En definitiva, el análisis de estos ciclos se convierte en un factor determinante a la hora de estudiar los movimientos del mercado, permitiendo a gestores e inversores anticipar sus estrategias.



Un ciclo bursátil consiste en el movimiento de los precios desde un nivel mínimo o valle, hasta alcanzar su máximo o cresta, y su posterior caída hasta un nuevo nivel mínimo. En la figura 1 dichos puntos se han representado por las letras ABC. No obstante, todo ciclo se halla comprendido dentro de ciclos de más larga duración. La duración o periodo de un ciclo se mide de mínimo a mínimo, por lo que el inicio y fin de una onda cíclica coinciden con los puntos más bajos del mismo. Otra característica de los ciclos es la amplitud, que mide la altura de la onda o distancia entre el nivel máximo y el mínimo. Por último, la fase es una medida de la localización del tiempo en la onda

\* Departamento de Economía Financiera y Dirección de Operaciones. Universidad de Sevilla

del ciclo. Estas características también se muestran en la citada figura. Una vez que se identifican estos factores, se puede extrapolar teóricamente el ciclo al futuro y, por tanto, predecir la evolución del mercado.

Con el presente trabajo, pretendemos aislar de las series bursátiles las componentes tendencial y cíclica, con el objeto de localizar las que se han producido en el mercado español y comparar sus características con las del mercado americano, que es normalmente la referencia. Para este análisis, nos basaremos en la teoría clásica de las series temporales.

Según esta teoría, cualquier serie temporal, como la formada por las cotizaciones bursátiles, podría descomponerse en una componente tendencial, una cíclica, otra estacional y un residuo. La componente tendencial o tendencia recoge el movimiento a largo plazo de una serie, mientras que la componente cíclica recoge las oscilaciones que se producen en períodos superiores al año dentro de dicha tendencia. Por otra parte, la componente estacional debe recoger las oscilaciones que se producen con un período inferior o igual al año y, finalmente, el residuo aleatorio debe recoger movimientos transitorios e irregulares en la serie (ruido blanco). Matemáticamente, y de forma aditiva, se podría expresar como:

$$y_t = t_t + c_t + s_t + \varepsilon_t$$

donde  $t_t$  es la componente tendencial,  $s_t$  la componente estacional,  $c_t$  el componente cíclico y  $\varepsilon_t$  es el componente residual.

No obstante, cuando se desea centrar el estudio de una serie temporal en el largo plazo, la segunda y la última componente pierden relevancia, por lo que la evolución de la misma se puede representar como la suma de la componente permanente o tendencia y, por otra parte, la componente cíclica, formada por una serie de fluctuaciones en torno a dicha tendencia. Así, si analizamos la evolución de una serie de cotizaciones bursátiles a largo plazo, se puede observar que la tendencia no está totalmente definida, sino que lo hace dentro de una pauta cíclica, formando una serie de máximos y mínimos. Por otra parte, en series a largo plazo se trabaja con el logaritmo de la serie, en vez de con ésta directamente. La tendencia y los ciclos en ambas series son las mismas, por lo que dicha transformación no afecta a los resultados obtenidos.

En este estudio, se pretende descomponer las series de cotizaciones en sus componentes permanente y cíclica, utilizando varios métodos, como el filtro de Hodrick y Prescott

y las medias móviles centradas. También utilizaremos el análisis espectral para comprobar si los ciclos encontrados son también detectados por éste. Posteriormente, una vez detectados los ciclos y la tendencia del mercado, analizaremos una serie de variables, como son la duración media de los ciclos, la duración media de los movimientos al alza, de los movimientos a la baja, el periodo del ciclo en el que se producen los máximos, los porcentajes de avance o retroceso de mínimo a mínimo, el porcentaje de avance de mínimo a máximo y el de caída de máximo a mínimo. Las variables obtenidas para el mercado español se compararán con las del americano para ver el grado de sincronización entre ambos mercados.

## 2. APLICACIÓN DEL FILTRO DE HODRICK Y PRESCOTT (HP) EN LA LOCALIZACIÓN DE CICLOS BURSÁTILES.

Como ya se ha comentado, en las series a largo plazo lo que más interesa es aislar la tendencia. Para dicho fin, Hodrick y Prescott propusieron en 1980 un filtro que descompone las series de tiempo en una componente tendencial no estacionaria y un residuo cíclico estacionario, obteniendo una estimación "suave" de la tendencia a largo plazo.

Para ello, propusieron un método que filtra el logaritmo natural de una serie extrayendo la componente permanente o tendencia (usando una transformación lineal) y obtiene la componente cíclica como la diferencia entre la serie y la componente permanente o tendencia. Para lograr dicha descomposición, Hodrick y Prescott propusieron, como medida de la variabilidad de la componente permanente, la suma de los cuadrados de las segundas diferencias. Al aplicar dicho procedimiento sobre el logaritmo de la serie, lo que se consigue es minimizar la variabilidad de la tasa de crecimiento de la componente permanente.

De esta forma, partiendo de una serie  $\{Y_t\}_{t=1,\dots,N}$ , se le aplica el logaritmo neperiano para obtener la serie con la que trabajaremos  $\{y_t\}_{t=1,\dots,N}$ . Dicha serie podrá ser descompuesta como la suma de dos series  $\{t_t\}_{t=1,\dots,N}$ , la tendencia, y  $\{c_t\}_{t=1,\dots,N}$ , la parte cíclica. Es decir:

$$y_t = t_t + c_t, \quad t = 1, \dots, N$$

Para encontrar la componente permanente o tendencia, lo que hace el filtro de Hodrick y Prescott es minimizar la siguiente expresión:

$$\min_{\{t_t\}_{t=0,\dots,N+1}} \left\{ \sum_{t=1}^N (y_t - t_t)^2 + \lambda \sum_{t=1}^N [(t_{t+1} - t_t) - (t_t - t_{t-1})]^2 \right\}$$

donde  $\lambda$  es un número predeterminado, conocido como parámetro de suavización, cuya función es penalizar la suma de las segundas diferencias de la componente permanente. Se puede observar que cuanto menor sea éste, mayor podrá ser la fluctuación de la componente permanente, y por contra, cuanto menor sea, la tendencia será más suave. De esta forma, si  $\lambda \rightarrow \infty$ , la tendencia se aproximará a una serie de la forma  $t_t = t_0 + \alpha t$ , para una constante positiva  $\alpha$ . Cuando  $\lambda=0$  (no se penalizan las variaciones de la tendencia), la componente permanente es la misma serie.

Para estimar  $\lambda$  los autores se basaron en el siguiente método estadístico. Si la componente cíclica y las segundas diferencias de la componente permanente (la variación de la tasa de crecimiento de la tendencia) son dos procesos de ruido blanco, normales, ortogonales y con varianzas conocidas  $\sigma_c^2$  y  $\sigma_t^2$ , respectivamente, el filtro de Hodrick y Prescott minimiza el error cuadrático medio cuando el parámetro de suavización  $\lambda = \sigma_c^2 / \sigma_t^2$ . Asumiendo que estas hipótesis se cumplen, para series trimestrales, un 5 % de variabilidad en la tasa de crecimiento de la componente cíclica es intuitivamente del orden de 1/8 de un 1% de variabilidad en la alteración de la tasa de crecimiento de la componente permanente, por lo que:

$$\sqrt{\lambda} = \frac{5}{1/8} \Rightarrow \lambda = 1.600$$

Siguiendo el mismo razonamiento, se utilizaría  $\lambda = 100$  para datos anuales y  $\lambda = 14.400$  para datos mensuales.

La ecuación propuesta para el filtro de Hodrick y Prescott se puede escribir en forma matricial y resolver en cualquier programa de análisis matemático, incluso a través de la hoja de cálculo Excel, que será la forma como la calcularemos en nuestro trabajo. Una vez que se obtiene la componente permanente o tendencia, se puede representar gráficamente según dicho filtro. Si se quiere obtener la componente cíclica, habría que calcular la diferencia entre la línea de tendencia o filtro HP y las cotizaciones.

En la figura 2, hemos representado la tendencia obtenida tras la aplicación de dicho filtro al logaritmo natural de la evolución del IGBM desde los años 40. En la ventana inferior de la misma, hemos representado mediante diferencias la componente cíclica, es decir los ciclos HP.

Una vez que hemos representado la tendencia a partir del filtro de HP y sus ciclos, comenzaría el proceso para locali-

zar los mínimos de la serie bursátil, los cuales definirán la duración de cada ciclo. Para determinar los mínimos nos basaremos en los ciclos HP (representados en la parte inferior de la figura) y exigiremos una serie de requisitos y reglas con el objeto de encontrar el ciclo a medio plazo, en torno a los 4 años de duración:

### Filtro HP sobre la evolución del IGBM

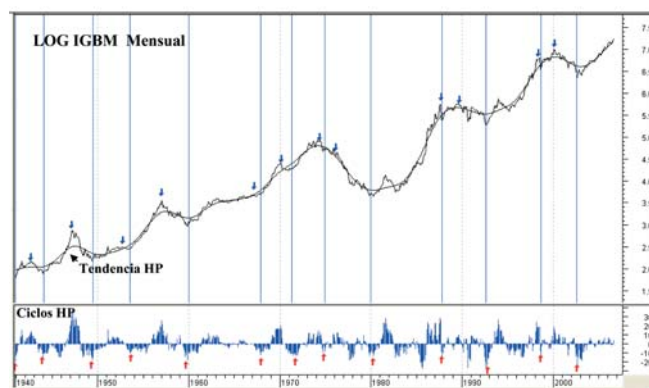


Figura 2

- En primer lugar, una vez que se corta la línea de cero, buscamos el nivel más bajo del ciclo, hasta que vuelva a ser cortada de nuevo. No tendremos en cuenta dicho mínimo si no es igual o inferior al - 8 %, con objeto de evitar mínimos de sin relevancia.

- Por otra parte, dado que buscamos aislar el ciclo en torno a los 4 años, no tendremos en cuenta aquellos mínimos que produzcan ciclos anteriores o posteriores con una duración inferior a los 2,5 años.

Siguiendo dichas reglas, hemos detectado los mínimos que cumplen dichas condiciones y los hemos marcado mediante flechas rojas hacia arriba en dicho gráfico. Una vez que hemos detectado las fechas de dichos mínimos en los ciclos HP, buscamos el valor correspondiente en la serie de cotizaciones bursátiles. Generalmente, coincide la fecha del mínimo en los ciclos HP con la de la serie bursátil. En los casos en los que no coincide, es por una pequeña variación, y hemos tomado el mínimo de la serie bursátil más cercano. Una vez que se han encontrado los mínimos, se puede encontrar fácilmente el valor máximo de la serie bursátil alcanzado entre dichos mínimos, que normalmente coincide con un máximo en los ciclos HP.

Los resultados obtenidos de este proceso se han anotado en la tabla 1. También hemos representado en dicha tabla la duración de los ciclos detectados y su valor medio. Como se puede apreciar, la duración media del ciclo es de 5,2 años.

Variables de los ciclos bursátiles detectados en el IGBM						
Fecha del Mínimo	Mínimo cierre	Mínimo Ciclo HP	Fecha del Máximo	Máximo cierre	Tipo Ciclo	Duración ciclo (años)
dic-40	5,87	-20,50%	sep-42	8,87	Alcista	3,2
ene-44	6,72	-14,59%	mar-47	17,64	Alcista	5,4
jun-49	8,80	-18,17%	feb-51	12,32	Alcista	4,1
jul-53	11,48	-18,17%	ene-57	34,64	Alcista	6,3
nov-59	19,66	-18,77%	oct-67	41,03	Alcista	8,1
dic-67	38,98	-12,85%	feb-70	83,68	Alcista	3,5
jun-71	72,00	-13,66%	abr-74	140,72	Alcista	3,4
dic-74	106,79	-10,23%	nov-75	113,87	Bajista	5,4
abr-80	38,17	-14,30%	ago-87	313,11	Alcista	7,6
nov-87	216,40	-27,77%	sep-89	323,73	Bajista	4,8
sep-92	192,95	-23,67%	jun-98	886,14	Alcista	6,0
sep-98	687,71	-12,97%	feb-00	1123,75	Bajista	4,0
sep-02	572,51	-27,09%				
Valores Medios						5,2

Tabla 1

El mismo estudio anterior se ha aplicado sobre la evolución del Dow Jones IA desde los años 30, obteniendo la figura 3 y la tabla 2. En este caso, se puede observar un ciclo de 3,9 años.

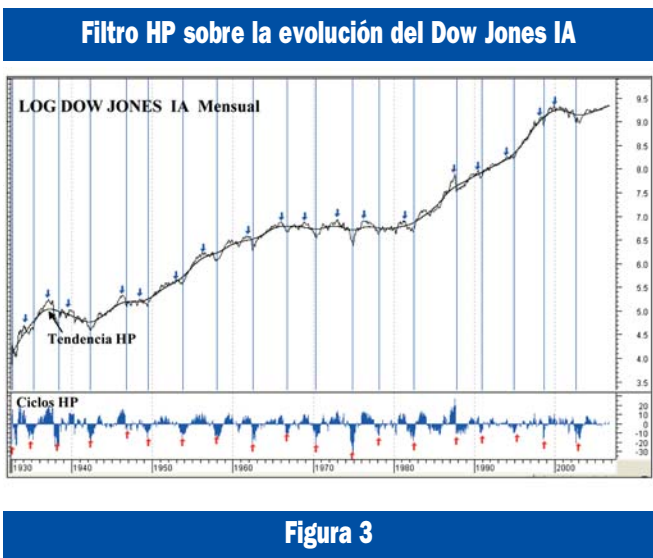


Figura 3

Variables de los ciclos bursátiles detectados en el Dow Jones IA						
Fecha del Mínimo	Mínimo cierre	Mínimo Ciclo HP	Fecha del Máximo	Máximo cierre	Tipo Ciclo	Duración ciclo (años)
08-07-32	41	-22,37%	09-02-34	110	Alcista	2,7
22-03-35	98	-17,71%	10-03-37	194	Alcista	3,0
31-03-38	99	-25,56%	12-09-39	156	Bajista	4,1
28-04-42	93	-19,72%	26-05-46	213	Alcista	4,4
09-10-46	163	-9,41%	15-06-48	193	Bajista	2,7
13-06-49	162	-15,48%	05-01-53	294	Alcista	4,3
14-09-53	256	-16,05%	06-04-56	521	Alcista	4,1
22-10-57	420	-17,20%	13-12-61	735	Alcista	4,7
26-06-62	536	-23,27%	02-09-66	995	Alcista	4,3
07-10-66	744	-12,54%	03-12-68	985	Bajista	3,6
26-05-70	631	-23,82%	11-01-73	1052	Bajista	4,5
06-12-74	578	-32,57%	12-09-76	1015	Alcista	3,2
28-02-78	742	-13,43%	27-04-81	1024	Alcista	4,5
12-08-82	777	-15,29%	25-08-87	2722	Alcista	5,2
19-10-87	1739	-11,50%	17-07-90	3000	Alcista	3,0
11-10-90	2365	-9,61%	31-01-94	3978	Alcista	3,5
04-04-94	3593	-10,22%	17-07-98	9338	Alcista	4,4
31-08-98	7539	-17,29%	13-01-00	11582	Bajista	4,1
09-10-02	7286	-21,20%				
Valores Medios						3,9

Tabla 2

### 3. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LAS MEDIAS MÓVILES PARA LA LOCALIZACIÓN DE CICLOS BURSÁTILES.

El método de medias móviles es otro procedimiento utilizado para suavizar las irregularidades y fluctuaciones de una serie temporal, a fin de obtener la línea de tendencia. De forma adicional, tal como vimos en la técnica anterior, si calculamos la diferencia entre dicho valor y la serie, podemos aislar la componente cíclica. Las medias móviles pueden ser simples, ponderadas y exponenciales, entre otras.

La media móvil simple se caracteriza por ser una media aritmética calculada de tal forma que cada día se elimina el valor de la serie más antiguo y se incorpora el más reciente. A pesar de ser la más utilizada, concede igual importancia al último valor que al primero. Para evitar este hecho, en la media móvil ponderada se da más peso a los valores más recientes que a los históricos. En la media móvil exponencial, se incluyen todos los datos históricos, aplicándoles una ponderación de tipo exponencial, por lo que se evitan las restricciones anteriores.

Dada una serie temporal  $\{Y_t\}_{t=1,\dots,N}$  se define la media móvil simple de orden, por ejemplo 5, para un momento  $s$  como:

$$MM_s = (Y_{s-4} + Y_{s-3} + Y_{s-2} + Y_{s-1} + Y_s)/5$$

Si deseamos que la media móvil aparezca centrada, se desplazaría " $(S/2) + 1$ " periodos. En este caso, el valor de la media móvil simple centrada de orden, por ejemplo 5, para un momento  $s$  sería:

$$MM_{S(CENTRADA)} = (Y_{s-2} + Y_{s-1} + Y_s + Y_{s+1} + Y_{s+2})/5$$

Si se elige bien el orden de la media móvil, la serie resultante no contendrá la componente estacional, siendo una representación correcta de los componentes a medio y largo plazo.

Como vimos en el caso anterior, para aislar la componente cíclica calcularíamos la diferencia entre dicha media móvil centrada y el valor de la serie, representando los resultados alrededor de una línea recta que tomaría el valor cero. Esta técnica de calcular las diferencias entre el valor de la serie y la media centrada es conocida como "centred detrending" y viene siendo utilizada para identificar la duración o amplitud de los ciclos de fenómenos naturales y para la actividad económica, permitiendo la visualización en los gráficos de los máximos y mínimos.

En la figura 4 hemos calculado, en primer lugar, para la evolución del IGBM la media móvil de un número de periodos igual a la duración del ciclo que pretendemos aislar (en este caso 48 periodos que corresponden con el ciclo de 4 años), pero a la hora de su representación gráfica la centramos en la mitad del ciclo, es decir la desplazamos la mitad más uno del número de periodos utilizado (en nuestro caso 24 periodos). A partir de dicha media, podemos detectar la componente tendencial de la serie. En segundo lugar, hemos representado en la parte inferior, haciéndolas coincidir con los valores a partir de las cuales las hemos calculado, las diferencias entre dicha media móvil centrada y el valor de la serie en dicho punto, representando los resultados alrededor de una línea recta que tomaría el valor cero. Dicha serie representaría la componente cíclica, confirmando con los mínimos detectados los inicios y finales de los distintos ciclos.

Como dato importante, podemos observar que dichos ciclos son prácticamente los mismos que detectamos con la técnica anterior, tal como se aprecia en la figura 5. Por tanto, podemos concluir que la técnica del filtro de HP coincide con la de la media móvil, en sus conclusiones, para un número de periodos equivalentes al ciclo que se desea aislar.

#### Media Móvil 48 períodos sobre la evolución del IGBM

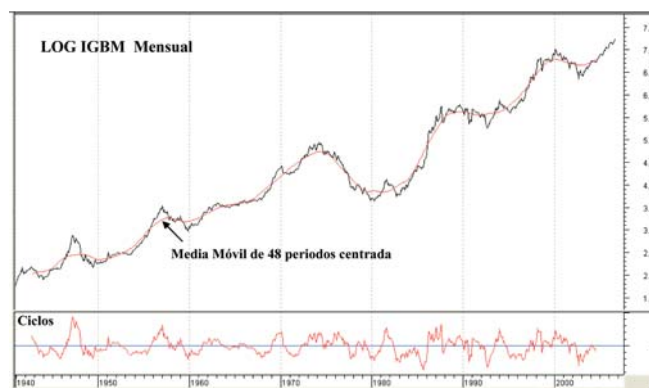


Figura 4

El mismo estudio anterior se puede aplicar al DJ, llegando a las mismas conclusiones. En la figura 6 se ha representado la media móvil para 48 periodos y en la parte inferior los ciclos detectados, coincidiendo la amplitud de los ciclos.

#### Ciclos a partir de la Media Móvil y Filtro HP sobre el IGBM

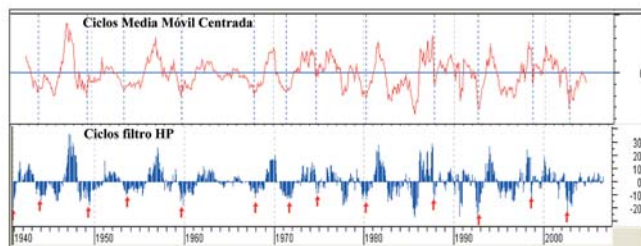
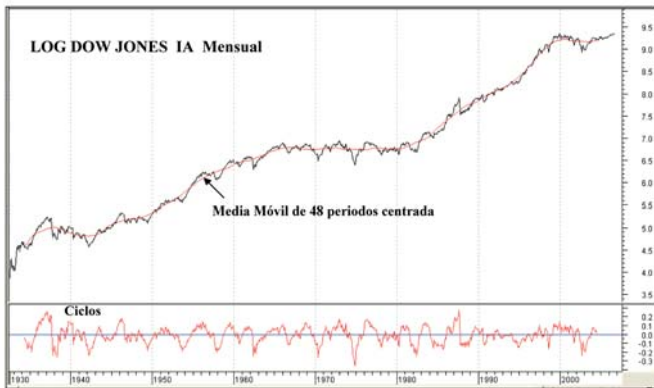


Figura 5

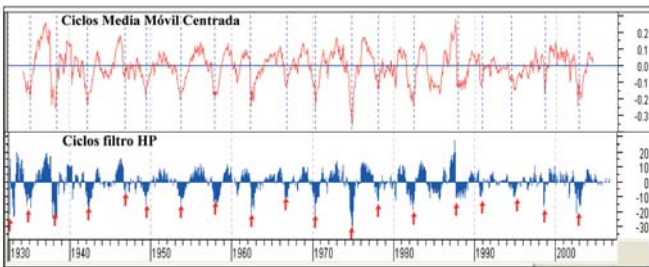
**Media Móvil 48 períodos sobre la evolución del Dow Jones IA**



**Figura 6**

En la figura 7 se aprecia la similitud entre los ciclos detectados por ambas técnicas.

**Ciclos a partir de la Media Móvil y Filtro HP sobre el DJ IA**



**Figura 7**

Dado que los ciclos detectados por las dos técnicas previamente descritas coinciden, seguirán teniendo validez los ciclos calculados en las tablas 1 y 2.

**4. APLICACIONES DEL ANÁLISIS ESPECTRAL PARA LA LOCALIZACIÓN DE CICLOS BURSÁTILES.**

El espectral es un tipo de análisis que se utiliza para buscar los componentes cíclicos o periódicos en una serie temporal, razón por la que se puede utilizar en la detección de los ciclos bursátiles y económicos. El análisis espectral analiza datos de series temporales y los fracciona en un espectro de distintas frecuencias o duraciones, a

partir de las cuales se obtiene el ciclo de dicha serie. Para su desarrollo, se parte de la idea de que cualquier serie temporal de datos se puede descomponer en una serie infinita de ondas seno y coseno, cada una de las cuales tiene una duración y amplitud diferente. En sus orígenes, fue una herramienta utilizada por ingenieros para el estudio de fenómenos repetitivos como las vibraciones de los sonidos de un instrumento musical. En este trabajo, destacaremos sólo aspectos muy básicos e instrumentales. Para una visión conceptual más profunda se invita al lector a consultar la literatura especializada.

Para realizar el análisis espectral se utiliza el método de Fourier, en concreto un algoritmo basado en la transformada de Fourier, conocido como Transformada Rápida de Fourier o "FFT". Este método nos permite calcular los coeficientes de Fourier reduciendo sensiblemente el número de operaciones, al centrarse solamente en las relaciones entre la amplitud y duración del ciclo, sacrificando las relaciones entre la fase de los ciclos. Dicho algoritmo se puede implementar a partir de diferentes aplicaciones informáticas, e incluso hojas de cálculo como Excel. Este consiste en aplicar a los datos, que pueden tener ciclos de diferentes duraciones, un banco de filtros con el objeto de seleccionar aquéllos que se repiten con mayor asiduidad. Por ejemplo, si consideramos un filtro de 10 períodos, éste se situaría en el primer mínimo de la serie de datos y a partir de ahí comprobaría si se repite en la serie cada 10 períodos de tiempo (días, semanas, meses, etc, según la periodicidad de los datos elegidos). Posteriormente, se volvería a probar con un ciclo de 11 períodos, otro de 12, y así sucesivamente hasta el máximo de observaciones de la serie. Por último, se seleccionarían aquellos períodos que se repiten con mayor asiduidad.

Matemáticamente, la transformada de Fourier discreta de una serie  $x(n)$  se define como:

$$X(w) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \cdot e^{\left(\frac{-j2\pi \cdot w \cdot n}{N}\right)} \quad w = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

donde:  $N$ : número de observaciones,  $X(w)$ : es la señal transformada en el dominio de la frecuencia y  $x(n)$  : es la serie transformada de valores que deseamos.

Por otra parte, la transformada rápida de Fourier (FFT) es un algoritmo que permite la determinación computacional de la Transformada Discreta de Fourier usando sólo  $(N/2)\log_2(N)$  multiplicaciones en vez de  $N \cdot N$  multiplicaciones.

Para la implementación de la transformada rápida de Fourier al estudio de los mercados financieros, vamos a utilizar una aplicación incluida dentro del programa de análisis técnico "Metastock". Dicha aplicación nos permite identificar los tres ciclos o duraciones dominantes de la serie y el peso relativo de cada uno de ellos. Estos ciclos se pueden identificar con el ciclo a largo, medio y corto plazo, respectivamente, de la serie elegida. Comentar que, previamente a la realización del análisis en sentido estricto, los datos son prefiltrados para eliminar el efecto de la estacionalidad y las posibles discontinuidades existentes. También existen otros paquetes estadísticos como SPSS que nos permiten realizar el análisis espectral de una forma fácil.

Si aplicamos la transformada rápida de Fourier (FFT) con el programa Metastock a las series del logaritmo neperiano del IGBM desde 1940, se obtienen los siguientes ciclos significativos: uno de 17 años, otro de 8 y otro de 6 años. Este último, aunque no es igual al encontrado con los métodos anteriores que era de 5,2 años, se aproxima. Si seguimos el mismo procedimiento con la serie del logaritmo neperiano del DJ desde los años 30, se obtienen los siguientes ciclos significativos: uno de 42 años, otro de 10 años y otro de 4 años. Precisamente este último sí coincide con el encontrado en los análisis anteriores, lo que confirma la existencia del ciclo en torno a los 4 años en el mercado americano. Por tanto, podemos concluir que el análisis espectral confirma la existencia de los ciclos anteriores.

## 5. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CICLICAS EN LOS MERCADOS ESPAÑOL Y AMERICANO.

Una vez que hemos detectado los ciclos y la tendencia del mercado, analizaremos una serie de variables como la duración media de los ciclos, la duración de los movimientos al alza, la de los movimientos a la baja, el periodo del ciclo en el que se producen los máximos, los porcentajes de avance o retroceso de mínimo a mínimo, el porcentaje de avance de mínimo a máximo y el de caída de máximo a mínimo. Para el análisis de estas características, hemos separado los ciclos en los que se produjo un movimiento ascendente de mínimo a mínimo, de aquéllos en los que se produjo un movimiento descendente.

En concreto, en la tabla 3 hemos representado las características de los ciclos ascendentes y descendentes para el IGBM .

Variables de los ciclos detectados en el IGBM								
Ciclos Alcistas								
Fecha del Mínimo	Duración ciclo (años)	Duración subida (años)	Duración bajada (años)	Posición Máximo	% de mínimo a mínimo	% avance hasta máximo	% retroceso desde máximo	% bajada/ % subida
dic-40	3,2	1,8	1,4	0,55	14,5%	51,2%	24,3%	71,7%
ene-44	5,4	3,1	2,3	0,57	31,0%	162,6%	50,1%	80,9%
jun-49	4,1	1,7	2,4	0,41	30,4%	40,0%	6,8%	23,9%
jul-53	6,3	3,5	2,8	0,55	71,3%	201,8%	43,3%	64,7%
nov-59	8,1	7,8	0,2	0,97	98,3%	108,7%	5,0%	9,6%
dic-67	3,5	2,2	1,3	0,62	84,7%	114,7%	14,0%	26,1%
jun-71	3,3	2,8	0,5	0,85	49,1%	95,5%	23,7%	48,6%
abr-80	7,6	7,3	0,3	0,96	467,0%	720,4%	30,9%	35,2%
sep-92	6,0	5,7	0,3	0,94	256,4%	359,3%	22,4%	28,6%
Media	5,3	4,0	1,3	0,7	122,5%	206,0%	24,5%	43,3%
Ciclos Bajistas								
oct-74	5,5	1,0	4,5	0,18	-64,4%	6,1%	66,5%	1157,3%
nov-87	4,8	1,8	3,0	0,38	-10,8%	49,6%	40,4%	121,8%
sep-98	4,0	1,4	2,6	0,35	-16,8%	63,4%	49,1%	126,4%
Media	4,8	1,4	3,4	0,3	-30,7%	39,7%	52,0%	468,5%

Tabla 3

De dicha tabla, se pueden sacar algunas conclusiones. En primer lugar, la duración de los ciclos alcistas es ligeramente superior a los bajistas. Mientras la duración media de los ciclos a medio plazo (ver tabla 1) era de 5,2 años, la de los ciclos alcistas es de 5,3 años frente a los 4,8 de los bajistas. En los ciclos alcistas, el movimiento hasta el máximo tiene una duración de 4 años, frente los 1,3 que tarda desde el máximo hacia el mínimo. Este hecho produce que el máximo tenga lugar en torno al 70% de la duración del ciclo, lo que supone lógicamente que en los ciclos alcistas transcurre más tiempo al alza que a la baja, produciendo el fenómeno conocido como traslación hacia la derecha. Por el contrario, en los ciclos bajistas, la duración media de las subidas hasta el máximo es de sólo 1,4 años, mientras que la duración del máximo al mínimo es de 3,4 años. En este caso, el máximo se produce antes de la mitad del ciclo, en concreto cuando transcurre el 30% del movimiento. Se produce así una traslación hacia la izquierda. Por otra parte, el porcentaje medio de subida calculado de mínimo a mínimo en los ciclos alcistas es del 122,5% (un 206 % de subida hasta el máximo y posteriormente una caída del 24,5%). En los ciclos bajistas el retroceso medio calculado de mínimo a mínimo supone una caída del 30,7% (un 39,7% de subida hasta el máximo y posteriormente una caída del 52%).

Para el mercado americano, las variables obtenidas se han

representado en la tabla 4 para los ciclos que han confor-  
 mado un movimiento alcista y bajista y en la tabla 6 para  
 los que tienen un movimiento bajista. En este caso, la  
 duración de los ciclos está cercana a los 4 años, inferior a  
 la determinada para el mercado español.

**Variables de los ciclos ascendentes y descendentes detectados en el DJ IA**

Ciclos Alcistas								
Fecha del Mínimo	Duración ciclo (años)	Duración subida (años)	Duración bajada (años)	Posición Máximo	% de mínimo a mínimo	% avance hasta máximo	% retroceso desde máximo	% bajada/ % subida
08-07-32	2,7	1,6	1,1	0,59	139,0%	168,3%	10,9%	17,4%
22-03-35	3,0	2,0	1,1	0,65	1,0%	98,0%	49,0%	99,0%
28-04-42	4,4	4,1	0,4	0,92	75,3%	129,0%	23,5%	41,7%
13-06-49	4,3	3,6	0,7	0,84	58,0%	81,5%	12,9%	28,8%
14-09-53	4,1	2,6	1,5	0,62	64,1%	103,5%	19,4%	38,1%
22-10-57	4,7	4,1	0,5	0,89	27,6%	75,0%	27,1%	63,2%
26-06-62	4,3	4,2	0,1	0,98	38,8%	85,6%	25,2%	54,7%
06-12-74	3,2	1,8	1,5	0,55	28,4%	75,6%	26,9%	62,5%
28-02-78	4,5	3,2	1,3	0,71	4,7%	38,0%	24,1%	87,6%
12-08-82	5,2	5,0	0,2	0,97	123,8%	250,3%	36,1%	50,5%
19-10-87	3,0	2,7	0,2	0,92	36,0%	72,5%	21,2%	50,4%
11-10-90	3,5	3,3	0,2	0,95	51,9%	68,2%	9,7%	23,9%
04-04-94	4,4	4,3	0,1	0,97	109,8%	159,9%	19,3%	31,3%
Medias	3,9	3,3	0,7	0,81	58,3%	108,1%	23,5%	49,9%
Ciclos Bajistas								
Fecha del Mínimo	Duración ciclo (años)	Duración subida (años)	Duración bajada (años)	Posición Máximo	% de mínimo a mínimo	% avance hasta máximo	% retroceso desde máximo	% bajada/ % subida
31-03-38	4,1	1,5	2,6	0,36	-6,1%	57,6%	40,4%	110,5%
09-10-46	2,7	1,7	1,0	0,63	-0,6%	18,4%	16,1%	103,3%
07-10-66	3,6	2,2	1,5	0,59	-15,2%	32,4%	35,9%	146,9%
26-05-70	4,5	2,6	1,9	0,58	-8,4%	66,7%	45,1%	112,6%
31-08-98	4,1	1,4	2,7	0,33	-3,4%	53,6%	37,1%	106,3%
Medias	3,8	1,9	1,9	0,50	-6,7%	45,7%	34,9%	115,9%

**Tabla 4**

En la tabla 5 se han resumido las características de ambos mercados para realizar un estudio comparado. Como podemos apreciar, existen diferencias entre ambos mercados, siendo la duración media de los ciclos mayor en el mercado español que en el americano. Este hecho también hace que los movimientos durante los ciclos sean más duraderos y con mayor amplitud en el mercado español que en el americano. No obstante, en los movimientos al alza la posición relativa del máximo respecto a la duración del ciclo y los porcentajes de caída respecto a la subida son bastante similares. En los movimientos a la baja si existen más diferencias, siendo las oscilaciones más acentuadas en el mercado español.

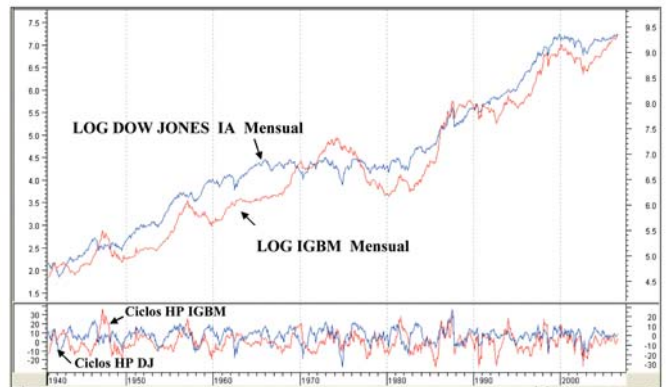
**Comparación de las variables cíclicas entre ambos mercados**

	España	EE.UU
CICLOS ALCISTAS		
Duración media del ciclo	5,3	3,9
Duración del movimiento al alza	4,0	3,3
Duración del movimiento a la baja	1,3	0,7
Posición relativa del máximo	0,7	0,8
Porcentaje de avance de mínimo a mínimo	122,5%	58,3%
Porcentaje de avance de mínimo a máximo	206,0%	108,1%
Porcentaje de caída de máximo a mínimo	24,5%	23,5%
Porcentaje de caída respecto al de subida	43,3%	49,9%
CICLOS BAJISTAS		
Duración media del ciclo	4,8	3,8
Duración del movimiento al alza	1,4	1,9
Duración del movimiento a la baja	3,4	1,9
Posición relativa del máximo	0,3	0,5
Porcentaje de retroceso de mínimo a mínimo	-30,7%	-6,7%
Porcentaje de avance de mínimo a máximo	39,7%	45,7%
Porcentaje de caída de máximo a mínimo	52,0%	34,9%
Porcentaje de caída respecto al de subida	468,5%	115,9%

**Tabla 5**

Gráficamente, tales diferencias se pueden apreciar en la figura 8, en la que se representan de forma conjunta la evolución de ambos mercados.

**Evolución conjunta del IGBM y el DJ IA**



**Figura 8**

No obstante, si realizamos un estudio temporal a más corto plazo, se puede apreciar que, desde los años 80, se está produciendo una convergencia entre ambos mercados y, de hecho, desde el mínimo del año 98 evolucionan casi de forma similar. En la figura 9 se puede observar con



más detalle dicha convergencia.

### Correlación entre el IGBM y el DJ IA

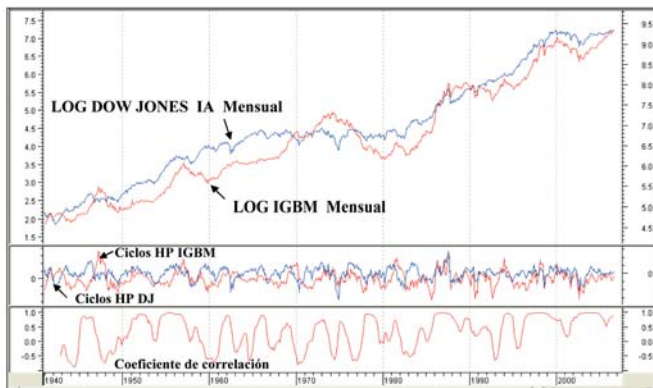


Figura 9

En dicha figura se puede observar cómo ambos mercados coincidieron en el mínimo del año 82 y en el del año 87. No obstante, en el mercado español, el mínimo absoluto del ciclo se produjo en el año 80, por lo que la duración del ciclo fue de 7,3 años en lugar de los 5,2 años del mercado americano. Después de este mínimo del año 1987, ambos mercados vuelven a coincidir en el mínimo de 1998. Entre ambos mínimos, el mercado americano tuvo otros dos mínimos intermedios, por lo que el movimiento se produjo en tres ciclos, mientras que el español sólo tuvo un mínimo intermedio, realizando el movimiento en sólo dos ciclos. En concreto el mercado americano tuvo un mínimo en el año 90 y otro en el 94, mientras que en España no se produjo hasta el 92. A partir de 1998 ambos mercados evolucionan de forma similar y vuelven a coincidir en el mínimo del 2002.

Para corroborar las afirmaciones anteriores, hemos realizado un estudio de correlación entre ambos mercados, cuyo resultado, es decir el coeficiente de correlación, lo hemos representado en la parte inferior de la figura 9. Como se puede observar, el citado coeficiente está en muchas ocasiones cercano a 1, lo que evidencia aún más la coordinación entre ambos mercados. En especial desde mediados de 1996 hasta la fecha actual, el coeficiente de correlación ha estado próximo a 1, excepto en los años 99 y 2000, en los que se producen ciertas divergencias. En las figuras 10 y 10 bis se refleja exactamente la actual situación.

### Evolución del S&P 500 desde 1988



Figura 10

### Evolución del S&P 500 desde 1998

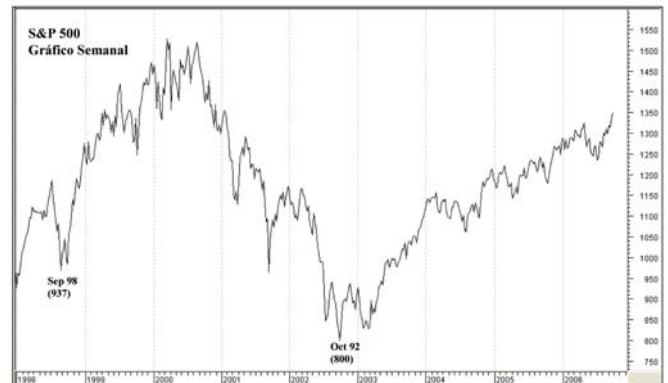


Figura 10 bis

## 6. EXTRAPOLACION DE RESULTADOS AL FUTURO. CONCLUSIONES

Una vez que se conocen las características de los ciclos, se podrán hacer extrapolaciones hacia el futuro, sabiendo que los movimientos son en términos de probabilidad y en función de los valores medios. Si consideramos las características del ciclo americano, al que tienden a converger todos los mercados, se procedería de la siguiente forma. A partir del último mínimo, el siguiente ciclo tendría una duración en torno a los 4 años. Si el ciclo es alcista, el máximo se formaría en la última parte del ciclo, a partir de los tres años, con incremento respecto al mínimo anterior en torno al 100 % y, posteriormente, caería en torno a un 23%. Por el contrario, si es bajista, el

máximo se formaría en la mitad del ciclo o en un momento anterior, es decir en los primeros dos años, con un incremento respecto al mínimo en torno al 45 %. La caída se prolongaría durante otros dos años y se situaría en torno al 35%.

En el momento actual –enero de 2007– la previsible situación es un tanto ambigua, pues presenta la posibilidad de un doble escenario. El gran ciclo dominante de 18 años pudo haber terminado, según diversas opiniones, bien en el año 82 ó bien en el año 87, pero esto es indiferente. El caso es que estamos ante una doble posibilidad:

- El pasado ciclo de 18 años (promedio) puede haber terminado en Octubre de 2002, lo que explicaría el fuerte carácter alcista del primer ciclo subordinado de 4 años (2002-2006), al ser la primera pieza del siguiente ciclo dominante.

### Escenario 1

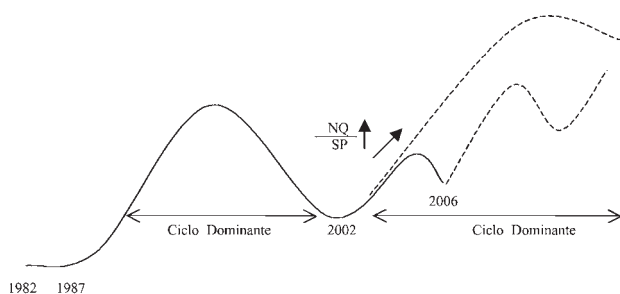


Figura 11

- El mencionado ciclo de 18 años (promedio) puede no haber terminado aún y, por tanto, cerrar con un ciclo subordinado atípico de 5 años (Otoño de 2007). Esta segunda posibilidad de ciclo atípico de 5 años ya se dió en el periodo 1982-87. Si es así, buena parte del presente año sería netamente bajista en orden a cerrar el ciclo.

### Escenario 2

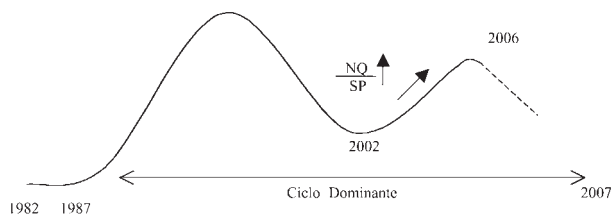


Figura 12

Los indicios de que se daría uno u otro escenario creemos que pueden ser marcados por la relación o ratio entre los índices NASDAQ y SP500. En los últimos años, ese ratio ha llegado a situarse cercano a 1.9 y sin perder el suelo de 1.6. Era lógico, ya que en las fases alcistas los inversores apuestan con confianza por los valores con más alto valor de b (riesgo alto) y viceversa en las fases bajistas, donde se vuelven más defensivos. Esos títulos de elevado riesgo (o percepción del mismo) están en mayor medida en el NASDAQ. Si este índice perdiera el liderazgo, en el mencionado ratio frente al SP500, sería un indicio claro que apuntaría a la segunda posibilidad. Si, por el contrario, mantuviera su situación de liderazgo, es evidente que todo apunta al primer escenario, donde el primer ciclo de 4 años habría terminado en el "bottom" de Junio-Julio de 2006 y, por lo tanto, nos encontraríamos de nuevo en la primera fase (alcista) de otro ciclo de 4 años, el segundo ya de un nuevo ciclo dominante de 18. Los autores del presente estudio son de la opinión de que ese escenario (1) alcista es el que cuenta con una probabilidad netamente mayor.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bressert, W.J. (1991): *The Power of Oscillator/Cycle Combinations*. Bressert&Associates. New York.
- Hurst, J.M. (1970): *The Profit Magic of Stock Transaction Timing*, Prentice-Hall. New York.
- Mencia, J. (2000): *Análisis de Fourier y sus aplicaciones*. Cooperativa Universitaria Sant Jordi. Barcelona.
- Murphy, J.J. (2000): *Análisis Técnico de los Mercados Financieros*. Editorial Gestión 2000, Barcelona.
- Pring, M.J. (1989): *Análisis Técnico Explicado*. Editorial Gemovasa, Madrid.
- Ruiz, R.J. y de la Torre, A (1999): "El papel del Análisis Técnico en la Filosofía del Inversor Medio". *Boletín de Estudios Económicos de Deusto*. Nº 167, Agosto.
- Ruiz, R.J. y de la Torre, A (1999): "El papel del Análisis Técnico en la Filosofía del Especulador". *Boletín de Estudios Económicos de Deusto*. Nº 168, Diciembre.
- Ruiz, R.J. y de la Torre, A (2004): "La evidencia de los ciclos temporales en los mercados financieros". *Boletín de Estudios Económicos de Deusto*. Nº 181, Abril.
- Villalba, D. (1995): "Estudio de los ciclos en el mercado de valores". *Revista Bolsa de Madrid*, Nº 35, Julio.



# FUNDACIÓN DE ESTUDIOS FINANCIEROS

## **ENTIDADES PATRONO** de la Fundación de Estudios Financieros

ABERTIS INFRAESTRUCTURAS  
ACCIONA  
ACS  
ALTADIS  
ANTENA 3 TV  
ASTROC MEDITERRÁNEO  
BAIN & COMPANY SPAIN  
BAKER & MCKENZIE  
BANCO SABADELL  
BANKINTER  
BBVA  
CAJA DE AHORROS Y MONTE DE PIEDAD DE NAVARRA  
CAJA MADRID  
CITIBANK ESPAÑA  
CUATRECASAS ABOGADOS  
DELOITTE  
ENDESA  
ERNST & YOUNG  
FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS-FCC  
FUNDACIÓN BANCAJA  
FUNDACIÓN CAIXA GALICIA-CLAUDIO SAN MARTÍN  
IBERDROLA  
INDRA  
J & A GARRIGUES  
KPMG  
LA CAIXA  
METROVACESA  
NATRA  
PRICEWATERHOUSECOOPERS  
RECOLETOS GRUPO DE COMUNICACIÓN  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA  
REPSOL YPF  
SACYR VALLEHERMOSO  
SANTANDER  
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE ESPAÑA  
TELEFÓNICA  
UNIÓN FENOSA  
URÍA MENÉNDEZ

## **ENTIDAD FUNDADORA** INSTITUTO ESPAÑOL DE ANALISTAS FINANCIEROS



Instituto Español  
de Analistas Financieros



# FUNDACIÓN DE ESTUDIOS FINANCIEROS

## COLECCIÓN PAPELES DE LA FUNDACIÓN

Las publicaciones las puedes encontrar en la página web de la Fundación [www.fef.es](http://www.fef.es)

- |       |   |
|-------|---|
| Nº 1  | Estudio para la mejora del Gobierno Corporativo, la Transparencia Informativa y los Conflictos de Interés.                                  |
| Nº 2  | Guía de Principios de Buen Gobierno Corporativo, Transparencia Informativa y Conflictos de Interés en las Sociedades Cotizadas.             |
| Nº 3  | Estudio sobre los efectos de la aplicación de las Normas Contables del IASB a los sectores cotizados de la Bolsa Española.                  |
| Nº 4  | Buen Gobierno, Transparencia y Ética en el sector público.  |
| Nº 5  | Estudio sobre la Reforma de los Mercados Financieros Europeos (2 vols.):<br>Resumen del estudio en Español<br>Resumen del estudio en Inglés |
| Nº 6  | Guía de Buenas Prácticas para el desarrollo de la Junta General de accionistas de Sociedades Cotizadas.                                     |
| Nº 7  | Observatorio de Gobierno Corporativo de las Grandes Sociedades Cotizadas en el Mercado de Valores español (Ibex-35), 2003.                  |
| Nº 8  | Índice de Excelencia Informativa de las Sociedades del Ibez-35 de la Bolsa Española IEI-FEF.  |
| Nº 9  | Pensiones y Ahorro a largo plazo: un viejo problema en busca de nuevas soluciones.  |
| Nº 10 | El ciclo del Capital Riesgo en Europa: su gestión y aportación de valor.  |
| Nº 11 | España y las nuevas Perspectivas Financieras de la Unión Europea 2007-2013: Nuevos condicionantes, nuevos objetivos, nuevas estrategias.    |
| Nº 12 | Diversidad de Género en los Consejos de Administración de las Sociedades Cotizadas y Cajas de Ahorros españolas.                            |
| Nº 13 | España y la nueva arquitectura económica y financiera internacional. El desafío del G-8.  |
| Nº 14 | Observatorio de Gobierno Corporativos de las Grandes Sociedades Cotizadas en el Mercado de Valores español (Ibex-35), 2004.                 |
| Nº 15 | Índice de Excelencia Informativa de las Sociedades de la Bolsa Española IEI-FEF.  |
| Nº 16 | La Responsabilidad Corporativa: una propuesta para un tronco empresarial más eficiente y socialmente comprometido.                          |
| Nº 17 | Observatorio sobre la Reforma de los Mercados Financieros Europeos (2006).  |
| Nº 18 | Las Cajas de Ahorros: Modelo de Negocio, Estructura de la Propiedad y su Gobierno Corporativo.  |
| Nº 19 | Observatorio de Gobierno Corporativo y Transparencia Informativa de las Sociedades Cotizadas en el Mercado Continuo Español 2006.           |
| Nº 20 | Observatorio sobre el Gobierno de la Economía Internacional (2007).   |
| Nº 21 | Observatorio sobre la Reforma de los Mercados Financieros Europeos (2007).  |