

Jordi Esteve Comas

*“ Ciclos, tendencias y estacionalidad en la bolsa española ”*

*Monográfico sobre inestabilidad financiera.*

Quaderns de Política Econòmica.  
Revista electrònica. 2<sup>a</sup> època.  
*Vol. 10, Mayo -Agosto 2005*

**Edita:**



---

Dpto. de Economía Aplicada - Universitat de València  
Av. Tarongers s/n, 46022 Valencia  
FAX: 963828415 - WEB: [www.uv.es/poleco](http://www.uv.es/poleco)

---

ISSN: : 1579 - 8151

## **Ciclos, tendencias y estacionalidad en la bolsa española**

**Jordi Esteve Comas.** Universitat de Barcelona. Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial. Avda. Diagonal 690. 08034. Barcelona (Catalunya). [jesteve@ub.edu](mailto:jesteve@ub.edu)

### **Resumen**

En el presente trabajo se analizan las tendencias, los ciclos y la estacionalidad de la bolsa española utilizando para ello el Índice General de la Bolsa de Madrid. De este análisis se obtienen reglas estadísticas cuya combinación puede ayudar a la predicción de crisis bursátiles. Adicionalmente se considera la evolución del PER y de indicadores avanzados como el NH-NL y el TRIN.

**Palabras clave:** Índices bursátiles, Tendencias, Ciclos, Estacionalidad.

**Códigos JEL:** G1, G2

## 1. INTRODUCCIÓN

Según Palacios (1992), podemos decir, en términos generales, que hay dos métodos de análisis diferentes para poder abordar el problema de la selección de inversiones. El método conocido con el nombre de *análisis fundamental* sigue criterios basados en datos obtenidos de la contabilidad de la empresa para llegar a estimar el valor de un título que, comparándolo con su valor de mercado, permite decidir la conveniencia de su compra o de su venta. Frente a esta idea, el *análisis técnico* supone que las cotizaciones vienen determinadas por las interacciones entre la oferta y la demanda, y que estas interacciones están gobernadas por un conjunto de factores que pueden ser racionales o irracionales. Es decir, que el análisis técnico no acepta la existencia del valor intrínseco de un título. Muchos gestores de inversiones consideran que el análisis fundamental puede resultar útil para determinar qué activos conviene comprar, mientras que el análisis técnico puede ser más adecuado para determinar los instantes en que conviene comprar o conviene vender. Por ejemplo, forman parte del análisis técnico estudios sobre la estacionalidad de los mercados de valores. Un ejemplo de análisis fundamental es el estudio de la situación o perspectivas de un sector económico.

En este artículo nos centramos en la perspectiva del análisis técnico, analizando los ciclos, tendencias a largo plazo, estacionalidad y algunos indicadores adelantados de la inestabilidad financiera del mercado bursátil español. Todo ello con el doble objetivo de plantear cómo se estudia la inestabilidad de un mercado desde el punto de vista de un inversor o de un gestor financiero, y de mostrar el tipo de predicciones que surgen de este estudio estadístico. En particular, intentamos analizar las crisis bursátiles desde distintos puntos de vista: análisis de tendencias, análisis de ciclos, posible incidencia de la estacionalidad anual e indicadores relacionados con el análisis fundamental como el PER. Un factor importante que no se analizará y que sólo será mencionado de pasada será el de las variaciones en los tipos de interés.

El apartado segundo se dedica al estudio los ciclos bursátiles, desde un punto de vista muy simple, pero que resulta de utilidad práctica en determinadas condiciones. En el tercer apartado analizamos las tendencias de largo plazo introduciendo como medida del error la recta *LAD*, basada en distancias en valor absoluto. En el apartado cuarto estudiamos la estacionalidad por meses del mercado bursátil español, para ya introducir indicadores de estrategia inversora, y por tanto precursores de cambios y crisis financieros, del PER en el apartado quinto, y los indicadores avanzados de corto plazo de NH-NL y TRIN.

## 2. ANÁLISIS DE LOS CICLOS EN EL ÍNDICE GENERAL DE LA BOLSA DE MADRID

El análisis que se plantea en este apartado es determinar estadísticamente los ciclos bursátiles que se pueden observar entre el mes de diciembre de 1940 y el mes de junio del año 2005 (total 774 meses)

Antes de realizar el estudio descriptivo de los ciclos financieros que estadísticamente se pueden definir u observar son necesarias algunas definiciones previas:

Máximo histórico. En este apartado diremos que en un determinado mes  $M$  hay un máximo histórico cuando el cierre mensual del IGBM en  $M$  alcanza un nivel superior al cierre de cualquier mes anterior a  $M$  y adicionalmente, el cierre del IGBM en el mes  $M+1$  es inferior al cierre del mes  $M$ . Si expresamos esto matemáticamente, diremos que  $M$  es un máximo histórico si se cumplen las dos condiciones siguientes:

$$\begin{aligned} \text{IGBM}(M) &> \text{IGBM}(t) && \forall t \in \{0,1,2,\dots,M-1\} \\ \text{IGBM}(M) &> \text{IGBM}(M+1) \end{aligned}$$

Al llegar al cierre del mes  $M$  no puede saberse todavía si nos encontramos en un máximo histórico en el sentido que le damos en este escrito. Si en el momento del cierre del mes  $M$  el nivel del IGBM es superior al cierre de todos los meses que lo han precedido, nos encontramos ante un posible máximo histórico. No obstante, hay que esperar al cierre de la última sesión bursátil del siguiente mes ( $M+1$ ) para ver si se cumple la condición:  $\text{IGBM}(M+1) < \text{IGBM}(M)$

Un máximo histórico en el instante  $M$  es un máximo absoluto y relativo cuando nos encontremos en el instante  $M+1$ . Más adelante, a medida que vaya transcurriendo el tiempo, podrá haber un nuevo máximo histórico  $M'$  de manera que:  $M < M'$  y  $\text{IGBM}(M) < \text{IGBM}(M')$

Ciclo bursátil: Definimos ciclo bursátil como el periodo de tiempo que hay entre dos máximos históricos consecutivos.

El significado de máximo histórico en el sentido aquí empleado es el siguiente: sean  $M_1$  y  $M_2$  dos máximos históricos consecutivos de manera que entre ellos dos no hay ningún otro máximo histórico intermedio. Tenemos que:  $M_1 < M_2 \Rightarrow \text{IGBM}(M_1) < \text{IGBM}(M_2)$ .

Adicionalmente tenemos:

$$\begin{aligned} IGBM(M_1) &> IGBM(M_1 + 1) \\ IGBM(t) &< IGBM(M_2) \quad (\forall t \in \{0, 1, 2, \dots, M_2 - 1\}) \end{aligned}$$

A partir de la definición que acabamos de dar, y teniendo en cuenta que trabajamos con datos de cierres mensuales, un ciclo bursátil tiene una duración mínima de 2 meses. En cambio, no existe una cota superior para la duración de los ciclos bursátiles.

Mínimo de ciclo: si tenemos un ciclo bursátil con inicio en el máximo histórico  $M_1$  y con final en el siguiente máximo histórico  $M_2$ , a partir de las anteriores definiciones, se deduce que necesariamente existirá un instante intermedio  $m$  ( $M_1 < m < M_2$ ) tal que en este instante se alcanzará el valor mínimo del IGBM entre  $M_1$  y  $M_2$ . Es decir:

$$IGBM(m) < IGBM(t) \quad (\forall t \in \{M_1, \dots, M_2\} - \{m\})$$

De la anterior definición se deduce que un mínimo de ciclo es un mínimo relativo, situado siempre entre dos máximos históricos consecutivos. Un mínimo de ciclo puede ser menor que alguno de los anteriores mínimos de ciclo y, en general, será superior a la mayoría de éstos. No es posible identificar el mínimo del último ciclo hasta que el IGBM no supere el nivel que se alcanzó en el último máximo histórico y que inició el ciclo en cuestión.

Punto de superación del último máximo histórico: Un instante  $P$  es un punto de superación del anterior máximo  $M$  si:  $IGBM(t) < IGBM(P) \quad \forall t \in \{M, \dots, P-1\}$

De esta definición se deduce que si en el cierre de un determinado mes  $P$  se ha conseguido superar, por primera vez, el anterior máximo histórico  $M$ , ya sabemos que nos encontramos en un punto de superación del máximo anterior. Hasta que tenga lugar el cierre del siguiente mes no sabremos si se trata de un máximo histórico o no. Si el índice IGBM continua subiendo ( $IGBM(P) < IGBM(P+1)$ ), todavía no se habrá alcanzado el nuevo máximo histórico. En cambio, si  $IGBM(P+1) < IGBM(P)$  resulta que  $P$  será realmente el nuevo máximo histórico, además de ser el primer cierre mensual que supera el anterior máximo histórico.

A continuación se detallan las variables utilizadas en el estudio:

Variable D: se trata de una variable discreta que toma valores enteros desde 0 hasta 774 (desde diciembre de 1940 hasta junio del año 2005).

En general, si Q y R son, respectivamente, el cociente y el resto de dividir D-1 entre 12 (de manera que  $D-1=12\cdot Q+R$ ) tenemos que la fecha D corresponde al mes R+1 del año 1941+Q.

Variable IGBM: corresponde a los cierres mensuales del *IGBM* con base 100 a 31 de diciembre de 1985.

Podemos considerar que IGBM es una función discreta definida en el conjunto  $\{0,1,\dots,774\}$  y con imagen en el conjunto de los números reales. Por tanto, tenemos definida una función discreta de la siguiente manera:  $y_t = \text{IGBM}(t)$  ( $t=0,1,2,\dots,774$ )

Variable N1: corresponde al número de meses de la fase descendente desde máximo M, inicio del ciclo, hasta al mínimo de ciclo m. Se verifica  $N1=m-M$ .

Variable N2: corresponde al número de meses de la primera parte de la fase ascendente desde mínimo de ciclo m hasta al punto P de superación del anterior máximo. Se verifica  $N2=P-m$ .

Variable N3: corresponde al número de meses de la segunda parte de la fase ascendente desde punto P de superación del anterior máximo hasta al nuevo máximo de ciclo  $M_2$ . Se verifica  $N3=M_2-P$ .

Siempre se verifica que:  $N1 \geq 1$  ;  $N2 \geq 1$  ;  $N3 \geq 0$

Variable NA: corresponde al número de meses de la fase ascendente. Se verifica:  $NA=N2+N3$ .

Si  $N3=0$ , tenemos que  $NA=N2$  Se verifica siempre:  $NA \geq 1$

Variable NC: corresponde al número total de meses de un ciclo.  $NC=N1+N2+N3=N1+NA$

Cualquier ciclo tiene una duración mínima de dos meses, no hay una cota superior para la duración de un ciclo. Es decir:  $NC \geq 2$

El gráfico que sigue a continuación sirve para ilustrar las anteriores definiciones:

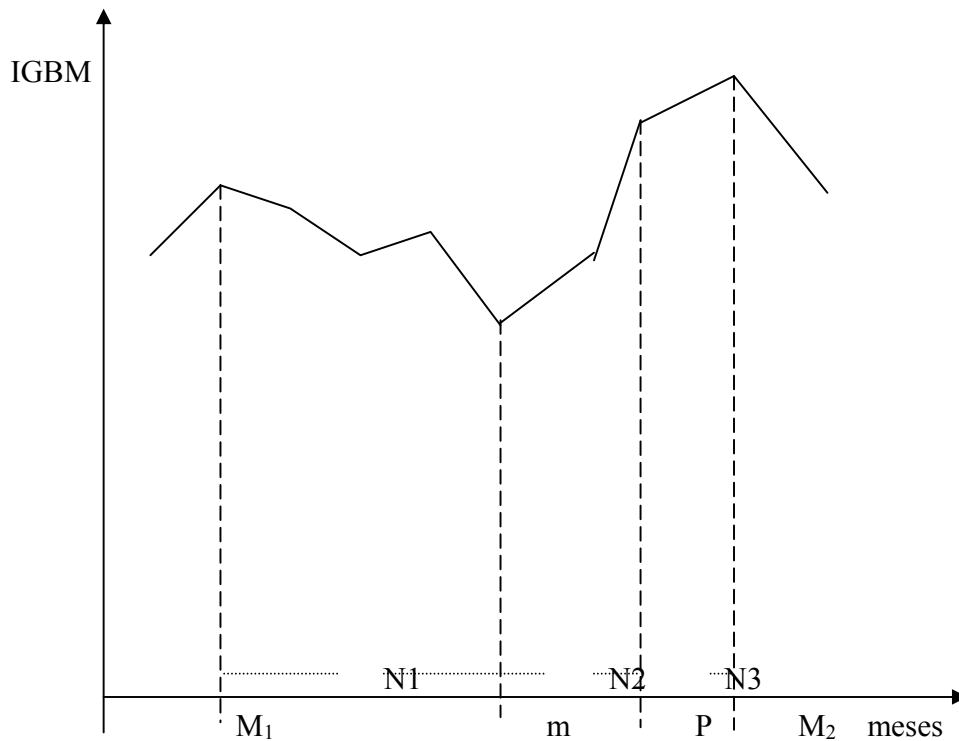


GRÁFICO 1:  $M_1$  y  $M_2$  son dos máximos históricos consecutivos que determinan un ciclo bursátil;  $m$  es el mínimo de ciclo;  $N_1$ ,  $N_2$  y  $N_3$  son los meses de duración de, respectivamente, la fase descendente, la primera fase ascendente que acaba en  $P$  al superar el anterior máximo histórico  $M_1$  y la segunda fase ascendente que acaba en un nuevo máximo histórico  $M_2$ .

En las tablas que siguen a continuación se exponen algunas medidas de estadística descriptiva que corresponden a los 45 ciclos:

Variable	Media	Desv. típica	N. casos	Mínimo	Máximo	N. ciclos Val. Máximo
N1	6.13	13.09	45	1	72	31
N2	8.04	15.40	45	1	71	31
N3	1.51	1.80	45	0	9	8
NA	9.56	15.36	45	1	73	31
NC	15.69	27.44	45	2	145	31

Tabla 1: Medidas de centralización y de dispersión de las variables que miden el número de meses de las diversas fases de los ciclos (fase descendente, 1ª fase ascendente, 2ª fase ascendente, total fase ascendente, total ciclo).

Variable	Media	D. típica	Casos	Mínimo	Ciclos Val. Mín.	Máximo	Ciclos Val. Máx
$\Delta\text{LN(IGBM)}_D$	-0.1311	0.2396	45	-1.30487	31	-0.00089	40
$\Delta\text{LN(IGBM)}_{1A}$	0.1690	0.2523	45	0.00934	16	1.42996	31
$\Delta\text{LN(IGBM)}_{2A}$	0.0736	0.0969	45	0.00000	-----	0.39461	8
$\Delta\text{LN(IGBM)}_A$	0.2407	0.2664	45	0.00934	16	1.56842	31

Tabla 2: Medidas de centralización y de dispersión de los incrementos del logaritmo neperiano del Índice General de la Bolsa de Madrid en las diversas fases de los ciclos (descendente, 1ª fase ascendente, 2ª fase ascendente, total fase ascendente)

Variable	Media	Desv. típica	Casos	Mínimo	Ciclos Val. Mín.	Máximo	Ciclos Val. Máx
$(I_{12})_D$	-0.0310	0.0357	44	-0.14220	44	-0.00089	40
$(I_{12})_{1A}$	0.0375	0.0314	44	0.00467	16	0.1423	45
$(I_{12})_{2A}$	0.0464	0.0285	28	0.00610	-----	0.1239	42
$(I_{12})_A$	0.0414	0.0302	44	0.00467	16	0.1423	45

Tabla 3: Medidas de centralización y de dispersión de los incrementos mensuales medios del logaritmo neperiano del Índice General de la Bolsa de Madrid en las diversas fases de los ciclos (descendente, 1ª fase ascendente, 2ª fase ascendente, total fase ascendente)



De las correlaciones más elevadas y significativas destacamos:

N1-N2:	0.8640**
N1-NA:	0.8600**
$\Delta\text{LN}(\text{IGBM})_D - \text{N1}$ :	-0.9413**
$\Delta\text{LN}(\text{IGBM})_D - \Delta\text{LN}(\text{IGBM})_{1A}$ :	-0.9910**
$\Delta\text{LN}(\text{IGBM})_D - \Delta\text{LN}(\text{IGBM})_A$ :	0.4040*

\* Significación al 95% y \*\* significación 99%

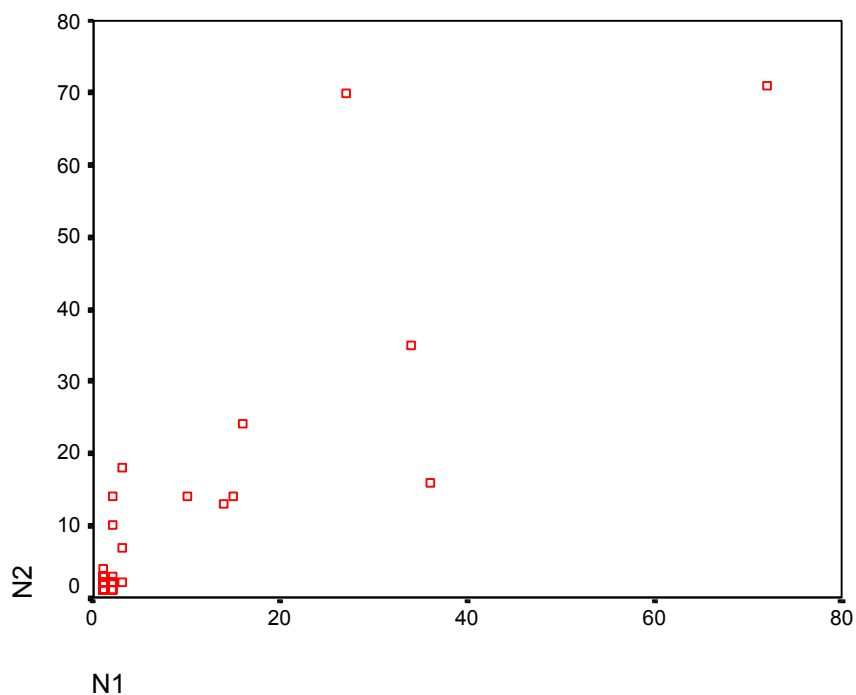


GRÁFICO 2: dispersión de los puntos determinados por las variables N1 y N2 (número de meses de la fase descendente y número de meses de la primera fase ascendente).



GRÁFICO 4: dispersión de los puntos determinados por las variables  $N1$  y  $\Delta\text{LN(IGBM)}_D$  que corresponden, respectivamente, al número de meses de la fase descendente y al incremento del logaritmo del Índice General de la Bolsa de Madrid en la fase descendente (DLIGBMD en el gráfico).

También se han calculado las correlaciones entre las variables  $N1$ ,  $N2$ ,  $N3$ ,  $NA$  y  $NC$  y las mismas variables retardadas un periodo y no se han obtenido resultados significativos. De la misma manera, se han calculado las correlaciones entre las variables  $\Delta\text{LN(IGBM)}_D$ ,  $\Delta\text{LN(IGBM)}_{1A}$ ,  $\Delta\text{LN(IGBM)}_{2A}$ ,  $\Delta\text{LN(IGBM)}_A$  y las correspondientes variables del ciclo anterior y tampoco se han obtenido resultados significativos.

De entre las regresiones lineales simples que son significativas destacan las siguientes:

A)  $N2 = 1.016 \cdot N1 + 1.812$   
 $R^2=0.746$  ; Signif.  $F=0.000$

B)  $NA = 1.01 \cdot N1 + 3.362$   
 $R^2=0.746$  ; Signif.  $F=0.000$

C)  $\Delta\text{LN(IGBM)}_{1A} = -1.043 \cdot \Delta\text{LN(IGBM)}_D + 0.03037$   
 $R^2=0.981$  ; Signif.  $F=0.000$

D)  $\Delta\text{LN(IGBM)}_A = -1.0122 \cdot \Delta\text{LN(IGBM)}_D + 0.107$   
 $R^2=0.845$  ; Signif.  $F=0.000$

E)  $\Delta\text{LN(IGBM)}_D = -0.0172 \cdot N1 - 0.0254$   
 $R^2=0.886$  ; Signif.  $F=0.000$

Como síntesis de los resultados anteriores podemos decir:

- a) La naturaleza de los diversos ciclos, en cuanto a duración e incrementos del índice en las diversas fases, es muy independiente de la de los ciclos precedentes (los diversos coeficientes de correlación toman valores muy próximos a cero). Este resultado está en la línea de la hipótesis del mercado eficiente.
- b) En cambio, dentro de un mismo ciclo se aprecia un claro grado de simetría entre la fase descendente y la subsiguiente fase ascendente. El gráfico 2, también el gráfico 3 y, en alguna medida, el gráfico 4 así lo ponen de manifiesto. La visión intuitiva que proporcionan los mencionados gráficos viene respaldada por las regresiones que preceden a

este párrafo (regresiones A-D). La regresión E pone de manifiesto que el descenso del índice depende linealmente, de modo aproximado, de los meses de duración de la fase descendente.

c) El estudio empírico desarrollado en este apartado podría ampliarse, auguramos que con resultados positivos, desarrollando un instrumento que permita medir el grado de simetría existente entre la fase descendente y la subsiguiente fase ascendente. Este instrumento puede ser útil para dos finalidades:

1. Detectar, con un cierto grado cuantificable de probabilidad, los presuntos mínimos antes de que el ciclo haya finalizado.
2. Predecir la evolución del IGBM en una presunta fase ascendente basándose en su evolución en la fase descendente que la ha precedido. La predicción podría ser del siguiente estilo:  $IGBM(m+t) = IGBM(m-t)$  ( $t \in \{1, \dots, m-M\}$ )  
Siendo  $m$  el presunto mínimo del presente ciclo y  $M$  el último máximo histórico.

Para finalizar este apartado realizamos algunas previsiones sobre la posible evolución del actual ciclo que sólo pretenden ser un ejemplo de las conjeturas que se pueden efectuar a partir de algunas relaciones obtenidas en este apartado aplicadas al actual ciclo bursátil. En el momento de escribir estas líneas, en junio de 2005, nos encontramos en el cuarenta y sexto ciclo desde el año 1941 y no sabemos, con absoluta certeza si ya se ha superado el mínimo del ciclo, precisamente en el mes de septiembre del año 2002. Para el ciclo 46 ya tenemos con seguridad que  $N1 \geq 31$ . Hasta ahora, sólo 3 ciclos han tenido una fase descendente superior a los 31 meses lo que representa un 6.52% del total. Nos encontramos en el ciclo con la fase descendente más larga posterior a la del ciclo 36, la cual duró 36 meses (septiembre 1989 a septiembre de 1992). Por otro lado, está resultando ser la segunda fase descendente más larga desde la depresión bursátil de los años 70 (ciclo 31 que tuvo una fase descendente de 72 meses desde mayo de 1974 hasta a abril de 1980) y la cuarta fase descendente, en duración, de todo el periodo de estudio desde el año 1940. El ciclo en el que actualmente nos encontramos inmersos empezó en el mes de marzo del año 2000. Desde entonces ya han transcurrido 64 meses de los cuales, como ya se ha mencionado más arriba, el cierre inferior corresponde al mes de septiembre de 2002.

A partir de las frecuencias y condicionándolas a la información que disponible ( $N1 \geq 31$ ) resulta que se puede prever una media de  $\overline{N1} = 47.33$  para las fases descendentes con 31 meses o más y una desviación típica de 17.46. Por otro lado, el valor medio de la variable  $\Delta \text{LN}(\text{IGBM})_D$  condicionado a  $N1 \geq 31$  es de  $-0.79629$  con una desviación típica de 0.12972. El descenso que se produjo en el logaritmo neperiano del IGBM desde el cierre del mes de febrero del año 2000 hasta al cierre de septiembre del 2002 es de  $-0.674396$ .

Desde septiembre de 2002 a junio de 2005 el logaritmo neperiano del IGBM ha experimentado un aumento de 0.6119. Había recuperado más del 90% de lo perdido y podía parecer que se encaminaba a un nuevo máximo histórico de manera inminente.

Por todo lo anterior creemos que es altamente probable que el mínimo del ciclo 46 se haya producido, efectivamente, en septiembre de 2002. Si esta hipótesis se acaba confirmando como verdadera tendremos que:

- $N1=31$ .
- La aplicación de la regresión A) de este apartado, trae como consecuencia que lo más probable es que haya una primera fase de ascenso de 33 o 34 meses, con lo que tendríamos que en junio o julio de 2005 se tendría que superar el nivel de 1123.75 alcanzado en el cierre del mes de febrero del año 2000. Con lo que tendríamos que en los últimos 33 meses habría habido un ascenso del IGBM superior al 96%.
- En el ciclo 46 tenemos que  $\Delta\text{LN}(\text{IGBM})_D = -0.674396$ . Si este dato lo aplicamos a la regresión C) de este apartado, obtenemos que el valor medio esperado para  $\Delta\text{LN}(\text{IGBM})_{1A}$  es de 0.703395 lo que equivale a un nivel de 1156.81 para el IGBM en el momento en que se supere el anterior máximo histórico lo que representa un ascenso del 102% aproximadamente desde el mínimo del ciclo.
- Si aplicamos la regresión B) de este apartado, obtenemos que el valor más probable para NA es de 34 o 35 meses cosa que equivaldría a que el próximo máximo histórico tendría lugar en julio o agosto del año 2005. Como consecuencia de aplicar la regresión D) del presente apartado 4.2 tendríamos un valor esperado de 1260.99 para el IGBM en el próximo máximo histórico. Esto significaría un ascenso del IGBM en más de un 120% desde el mínimo de ciclo.

De todos modos hay 3 aspectos que me hacen pensar que el nuevo máximo histórico del IGBM y cierre del ciclo 46 no es inminente:

1. En marzo de 2003, cuando se inició la guerra de Irak, los niveles del IGBM superaban en muy poco el mínimo de ciclo alcanzado en el cierre de septiembre de 2002.
2. Desde febrero de 2005 a abril de 2005 el IGBM ha experimentó descensos.
3. En el apartado cuarto, se ve que el periodo de junio a septiembre suele ser poco propicio para los ascensos del IGBM.

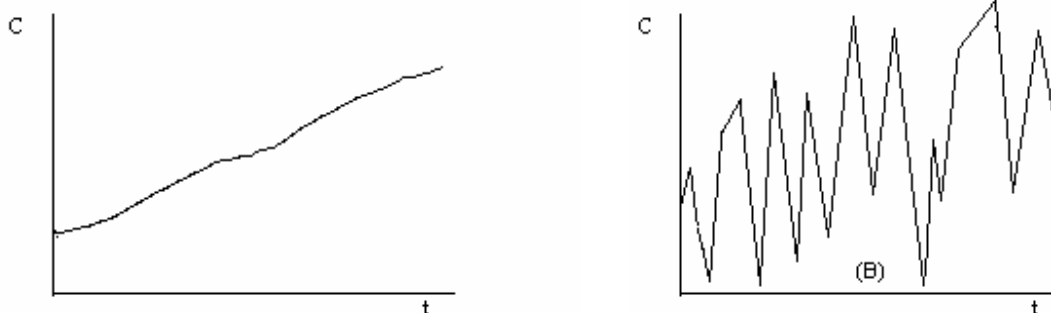
Por todo lo anterior, pensamos que el nuevo máximo histórico del IGBM y el cierre del ciclo 46 puede retrasarse hasta el intervalo temporal que va de octubre de 2005 a mayo de 2006.

¿Podría suceder que la hipótesis  $N1=31$  acabe resultando falsa? Claro que podría suceder pero lo considero altamente improbable. Para ello sería necesario que el IGBM descendiera desde el nivel 1055.65 alcanzado en junio de 2005 hasta un nivel inferior a 572.51 lo que representaría una pérdida del 43% que difícilmente se produciría en menos de dos años. En este caso, los pronósticos pueden realizarse sobre la futura evolución del IGBM son mucho más negativos y menos precisos que los que se puede realizar aceptando la anterior hipótesis. En este improbable supuesto, el verdadero mínimo de ciclo podría producirse a finales de verano del 2007 y el nuevo máximo histórico podría no tener lugar hasta otoño de 2014 o invierno-primavera de 2015 con lo que el ciclo 46 sería, con diferencia el más largo de todos, con unos 180 meses, superando con creces la duración del de la depresión bursátil de los años 70 del siglo XX. Pero reiteramos que vemos muy pocas posibilidades de que esto suceda.

Como se ha dicho anteriormente, solo se ha pretendido realizar algunas conjeturas basándose en los resultados de este apartado. Sólo dentro de unos meses o unos pocos años se podrá conocer el grado de ajuste a la realidad que tienen y también si la hipótesis  $N1=31$  se confirma definitivamente como cierta.

### 3. ANÁLISIS DE TENDENCIAS A LARGO PLAZO MEDIANTE LA RECTA *LAD*

Imaginemos dos mercados bursátiles (A) y (B) cuyas gráficas del índice, en función del tiempo son:



Observamos que el índice del mercado (B) tiene una evolución mucho más suave que la evolución del mercado (A) que presenta más dientes de sierra. De entrada, podríamos decir que el mercado (B) es menos arriesgado que el mercado (A) porque presenta una evolución de su índice mucho más regular.

En este apartado se presenta una medida de riesgo alternativa a las medidas de riesgo tradicionales como es, por ejemplo, la desviación típica de la rentabilidad y que puede resultar complementaria, y no necesariamente sustituta de ésta. Otra posibilidad consiste en utilizar la media de las desviaciones en valor absoluto. De alguna forma, la medida que expondremos a continuación está relacionada con esta desviación media.

Se pretende desarrollar un método alternativo para medir la rentabilidad y el riesgo de los mercados bursátiles. Este método también es útil para analizar la evolución y la volatilidad de fondos de inversión de acumulación, una determinada cartera o un patrimonio financiero.

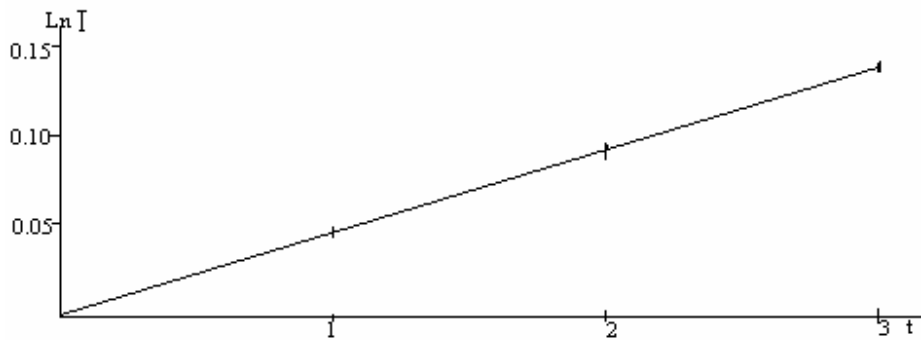
Ahora imaginemos por un momento un caso extremo de comportamiento “suave”: supongamos que existiera un índice con rentabilidad constante, del 5% efectivo anual, del que tenemos los datos siguientes:

AÑO: t	0	1	2	3
Valor índice: $I_t$	1	1.05	1.1025	1.157625
$\text{Ln } I_t$	0	0.04879016	0.09758032	0.1463704

El valor  $I_t$  del índice, en función del tiempo t expresado en años, evoluciona según la función exponencial:  $I_t = 1.05^t$

Si se calcula el logaritmo neperiano de los dos miembros de la igualdad anterior, se obtiene la relación lineal siguiente:  $\text{Ln } I_t = t \cdot \text{Ln } 1.05 = 0.048790164 \cdot t$

La última fila del cuadro anterior expresa la evolución del logaritmo del valor del índice que podemos ver que es directamente proporcional al tiempo. Esto se debe al hecho que la rentabilidad de este hipotético índice es exactamente de un 5% efectivo anual. En consecuencia, una representación gráfica t-Ln  $I_t$  proporciona una recta como la siguiente:



Llegados a este punto, estamos en condiciones de proponer la medida del riesgo siguiente: un mercado será más arriesgado en la medida en que la gráfica  $t - \text{Ln } I_t$  se aparte de una línea recta (la variable  $t$ , que se representa en el eje de abscisas, representa el tiempo, que siempre será discreto, y  $\text{Ln } I_t$  es el logaritmo del valor del índice).

El hipotético ejemplo anterior corresponde a un índice bursátil que se comportaría como un activo financiero sin riesgo, según la medida clásica basada en la desviación típica de la rentabilidad. También está libre de riesgo según la medida que acabamos de proponer porque la gráfica  $t - \text{Ln } I_t$  corresponde exactamente a una línea recta. En este caso la coincidencia entre la medida clásica y la que proponemos es total, pues según ambas, no hay riesgo. A pesar de esto, para los índices bursátiles reales hay diferencias según una u otra medida, y se puede demostrar, mediante ejemplos concretos, que no hay una relación monótona entre ambas.

Ahora se trata de desarrollar un instrumento que mida, de alguna manera, hasta que punto la gráfica de puntos  $t - \text{Ln } I_t$  se aparta de una línea recta.

La gráfica  $t - \text{Ln } I_t$  está formada por  $N+1$  puntos:  $P_i = (t_i, \text{Ln } I_i) \quad (i=0,1,2,\dots,N)$

Si unimos  $(t_0, \text{Ln } I_0)$  con  $(t_1, \text{Ln } I_1)$ ,  $(t_1, \text{Ln } I_1)$  con  $(t_2, \text{Ln } I_2)$  y así sucesivamente hasta a unir  $(t_{N-1}, \text{Ln } I_{N-1})$  con  $(t_N, \text{Ln } I_N)$  se obtendría una línea quebrada  $t - \text{Ln } I_t$ .

Buscaremos una línea recta,  $r$ :  $y = a \cdot t + b$  ( $a$  representa la pendiente;  $b$  la ordenada al origen), que minimice la suma de las distancias, medidas según la dirección del eje de ordenadas, de la recta  $r$  a los puntos de la línea  $t - \text{Ln } I_t$ . La suma de estas distancias dividida por el número de periodos será la medida del riesgo. Es decir, la medida del riesgo será la media de las distancias y la representaremos por  $d$ . A la recta  $r$  anterior la denominamos recta *LAD*.

La pendiente  $a$  de la recta  $r$  es un indicador de la “rentabilidad instantánea media” del índice. En



las mismas circunstancias (p. e. el mismo riesgo), cuanto más elevada sea la pendiente  $a$  de la recta, mejor será el comportamiento del mercado en cuestión, ya que demuestra que tiene una tendencia a largo plazo a aumentar el logaritmo de su índice superior a la de otros mercados. Se puede comprobar que el valor

$$(e^a - 1) \cdot 100 \quad (e = 2.718281828459...)$$

nos proporciona información sobre la rentabilidad media a largo plazo del índice. Si la unidad temporal es el año, esta rentabilidad es una especie de TAE medio. Si la unidad temporal es un trimestre, se trata de un tipo efectivo trimestral medio, etc. Este valor medio se obtiene a partir de los  $N+1$  puntos de la línea quebrada y por tanto se ve poco afectado por un valor inicial  $I_0$  excepcionalmente bajo o un valor final  $I_N$  excepcionalmente elevado. Pensemos que los valores inicial y final de un cierto periodo pueden verse afectados por especiales circunstancias del mercado que las hagan tomar valores extremos y que proporcionen unos valores del TAE, obtenido a partir de estos dos valores extremos, que no reflejen correctamente la tendencia a largo plazo del mercado.

A continuación se intenta justificar el motivo por el cual no se ha popularizado el uso de la recta *LAD* en lugar de la recta de regresión. Para obtener la recta de regresión, por un lado se dispone de mucho software y, por otro, está relacionada con funciones matemáticas que son continuas y derivables. La recta de regresión minimiza el cuadrado de las distancias, según la dirección vertical determinada por el eje de ordenadas de los puntos  $P_i = (t_i, \text{Ln } I_i)$  ( $i=0, 1, \dots, N$ ) a la recta. Además, la recta de regresión pasa por el punto medio (P.M.):  $(\bar{t}, \overline{\text{Ln } I}) = \left( \frac{\sum_{i=0}^N t_i}{N+1}, \frac{\sum_{i=0}^N \text{Ln } I_i}{N+1} \right)$

Pero la recta de regresión, al tomar las distancias al cuadrado, sobrevalora las distancias superiores a 1 e infravalora las distancias inferiores a 1. Por este motivo, conviene tomar las distancias sin elevar al cuadrado. Además, las desviaciones sin elevar al cuadrado dan lugar a una interpretación financiera muy concreta. En efecto: en adelante representaremos por  $\text{Ln } I'_i$  el valor que debería tener el índice, en el instante  $t_i$  si siguiera exactamente la tendencia marcada por la recta  $r$ . Si en todos los instantes  $t_i$  el índice tomara el valor  $\text{Ln } I'_i$ , se trataría de un activo sin riesgo. Representaremos por  $\text{Ln } I_i$  el verdadero valor que toma el índice al instante  $t_i$ .

Se pueden presentar dos casos:

1/ Supóngase que:  $\text{Ln } I_i > a \cdot t_i + b = \text{Ln } I'_i$

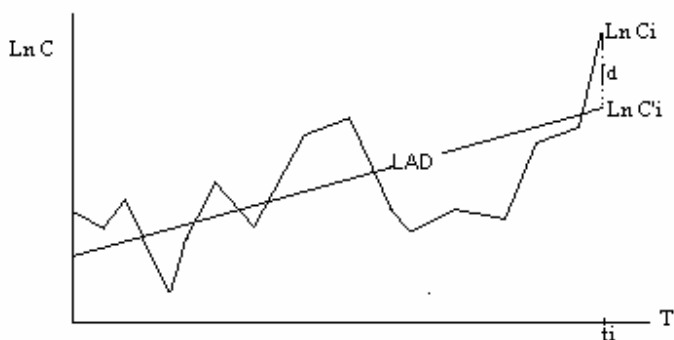
tendremos que la desviación  $d_i$  en el instante  $t_i$  será:  $d_i = \text{Ln } I_i - \text{Ln } I'_i = \text{Ln } \frac{I_i}{I'_i}$

Si se aplican las reglas del cálculo logarítmico, resulta:  $\frac{I_i}{I'_i} = e^{d_i}$

$(e^{d_i} - 1) \cdot 100$  indica el porcentaje en que el valor real  $I_i$  del índice de mercado se encuentra por encima de  $I'_i$  que es el valor que debería tener en el instante  $t_i$ , si siguiera la tendencia media a largo plazo marcada para la recta  $r$ .

2/ Ahora, supóngase recíprocamente que:  $LnI_i < a \cdot t_i + b = LnI'_i$   
 tendremos que la desviación  $d_i$  en el instante  $t_i$  será:  $d_i = LnI'_i - LnI_i = Ln \frac{I'_i}{I_i}$   
 Si se aplican las reglas del cálculo logarítmico resulta:  $\frac{I'_i}{I_i} = e^{d_i} \Rightarrow \frac{I_i}{I'_i} = e^{-d_i}$

$(e^{-d_i} - 1) \cdot 100$  indica el porcentaje en que el valor real  $I_i$  del mercado se encuentra por debajo de  $I'_i$  que es el valor que debería tener en el instante  $t_i$ , si siguiera la tendencia media a largo plazo marcada para la recta  $r$ . (En este segundo caso  $(e^{d_i} - 1) \cdot 100$  indica en qué porcentaje el valor teórico  $I'_i$  se encuentra por encima del valor real  $I_i$ )



Esto se puede ilustrar con un par de ejemplos:

Ejemplo 1: En un instante  $t_i$  tenemos una desviación  $d_i = 0.278767455$  y  $I_i > I'_i$  (es decir, el valor real del índice está por encima del valor teórico). Para determinar en que porcentaje, está sobrevalorado el índice con relación a su propia tendencia a largo plazo, obsérvese que se verifica la ecuación siguiente:

$$d_i = LnI'_i - LnI_i = LnI_i - (a \cdot t_i + b) = 0.278767455 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Ln \frac{I'_i}{I_i} = 0.278767455 \Rightarrow \frac{I'_i}{I_i} = e^{0.278767455} = 1.3215$$

Esto significa que en el instante  $t_i$  el valor del índice de este ejemplo es un 32,15% superior al que le correspondería, en este mismo instante, si siguiera exactamente la tendencia determinada por su tendencia a largo plazo proporcionada por la recta  $LAD$ .

Ejemplo 2: En un instante  $t_i$  tenemos una desviación  $d_i=0.278767455$  e  $I_i < I'_i$  (es decir, el valor real del índice está por debajo del valor teórico). Para determinar en qué porcentaje, el índice está infravalorado en relación con su propia tendencia a largo plazo, partimos de la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
d_j &= \ln I'_j - \ln I_j = (a \cdot t_j + b) - \ln I_j = 0.278767455 \Rightarrow \\
\Rightarrow \ln \frac{I'_j}{I_j} &= 0.278767455 \Rightarrow \frac{I'_j}{I_j} = e^{0.278767455} = 1.3215 \Rightarrow \\
\Rightarrow \frac{I'_j}{I_j} &= e^{-0.278767455} = \frac{1}{1.3215} = 0.7567158532
\end{aligned}$$

esto significa que en el instante  $t_j$  el índice se tendría que apreciar en un 32.15% para alcanzar el valor que le correspondería, en este mismo instante, si siguiera exactamente la tendencia determinada por la recta *LAD*. Alternativamente, podemos decir que el valor del índice es sólo un 75.67% del que le correspondería, en este mismo instante, si siguiera exactamente la tendencia marcada para la mencionada recta.

Como medida del riesgo se puede utilizar el valor:  $d = \sum_{i=0}^N \frac{d_i}{N+1}$ , que es la media aritmética de las desviaciones de los  $N+1$  periodos.

Si se tiene en cuenta la relación:  $e^d = e^{\sum_{i=0}^N \frac{d_i}{N+1}} = \sqrt[N+1]{\prod_{i=0}^N e^{d_i}}$ , podemos, de alguna manera, interpretar  $d$  como una media geométrica de las desviaciones relativas del índice, en cada periodo, con relación al valor que le correspondería si siguiera la tendencia media determinada por la recta  $r$  (desviaciones relativas en tanto por uno).

Por el significado financiero de las desviaciones sin elevar al cuadrado y por las distorsiones que comporta la utilización de desviaciones elevadas al cuadrado, es mejor no utilizar la recta de regresión tradicional; en lugar de ésta se puede utilizar la recta *LAD*. El inconveniente reside en que el proceso de obtención de la *LAD* está relacionado con funciones matemáticas que son continuas pero no derivables, lo que complica su cálculo. En la práctica es indispensable utilizar un algoritmo programado en ordenador.

Para finalizar este apartado, se aplica el algoritmo de la recta *LAD* al Índice General de la Bolsa de Madrid. Se ha trabajado con datos de los cierres mensuales desde diciembre de 1940 hasta junio de 2005. Puesto que las desviaciones respecto a la *LAD*, en un mes concreto, dependen bastante del momento en el que se tome el origen de la serie temporal, se ha optado por la solución consistente en calcular la *LAD* con final en cada mes  $m$  comprendido en el intervalo anteriormente mencionado y, para cada uno de ellos, se han tomado como orígenes de la serie todos los posibles meses desde XII-1940 hasta  $m-2$ . Dado un final concreto de la serie, para los diversos orígenes se obtienen distintas desviaciones finales. Se ha calculado la media de estas desviaciones y la media ponderada de ellas tomando como peso el número de meses que dura cada una de ellas. En la tabla 4 que sigue a continuación se exponen las desviaciones, transformadas ya en tanto por ciento, en algunas fechas especialmente significativas por haberse producido importantes cambios de tendencia en el IGBM.

INTERVALO Desde XII- 1940 hasta...	Nº Meses N	Desviación final (con origen en XII-1940)	Media (para todos los posibles orígenes)	Media ponderada (para todos los posibles orígenes)
IV-1974	400	61.2%	25.6%	36.6%
IV-1980	472	-67.9%	-55.1%	-65.1%
VIII-1987	560	112.1%	154.8%	165.5%
IX-1987	563	42.7%	66.1%	75.0%
IX-1989	585	69.3%	64.4%	85.2%
IX-1992	621	-23.2%	-26.1%	-22.4%
I-1994	637	30.2%	25.5%	30.6%
III-1995	651	-10.7%	-13.2%	-11.0%
III-1998	687	130.4%	102.1%	120.2%
IX-1998	693	69.4%	42.9%	59.6%
II-2000	710	140.0%	81.0%	113.3%
IX-2002	741	-4.8%	-27.4%	-18.8%
VI-2005	774	36.2%	13.3%	20.4%

TABLA 4: Desviaciones, en porcentaje, respecto de la *LAD* en algunas fechas destacadas

El 6 de diciembre de 1996, el presidente de la Reserva Federal de EEUU Alan Greenspan ya advertía sobre *la exuberancia irracional de los mercados*.<sup>1</sup> Los inversores que se atemorizaron por sus declaraciones eludieron las crisis puntuales de 1997, 1998 y la larga crisis 2000-2002 pero se perdieron gran parte de la gran subida de los últimos años noventa. Igualmente, si un inversor se fijó en las desviaciones finales de la *LAD* pudo sucederle algo parecido. Estas desviaciones ya advertían, con mucha antelación, de una cierta sobrevaloración bursátil, incluso después de la fuerte crisis de agosto-septiembre de 1998, como puede comprobarse en la tabla 4. Pero de estas desviaciones se llegó, como vemos en la antepenúltima línea de la misma tabla, a las de principio del año 2000, que aún siendo muy exageradas, eran comparables a las de marzo de 1998.

<sup>1</sup> El día 30 de noviembre de 1996 la desviación final, la media de las desviaciones finales y la media de las desviaciones finales ponderadas de la *LAD* del IGBM eran, respectivamente de solo 18,7%, 14,4% y 17,4%. Como puede apreciarse en la tabla 4, estas desviaciones tenían que subir mucho a lo largo 1998 y también a principios de 2000. Con origen en 31.12.89, las mismas desviaciones para el IBEX 35 eran, a 30.11.96, respectivamente, de 25,3%, 9,8% y 13,9%. No disponemos de datos equivalentes para los índices bursátiles norteamericanos.

El análisis de las desviaciones finales de la *LAD*, sean ponderadas o no, no permite predecir, con exactitud, cuando va a estallar una burbuja bursátil pero sí que nos informan, de algún modo, de la existencia de tal burbuja. El gestor de carteras o de FI que esté acostumbrado a analizar las desviaciones, mes a mes, podrá quizás adivinar algo más sobre la posible evolución de los índices. Creemos que puede ayudar a la interpretación, además del hecho ya comentado consistente en tomar distintos orígenes para la serie temporal de los índices y promediar los resultados ponderándolos o no, aplicar la *LAD* a distintos índices bursátiles aunque éstos estén muy correlacionados entre sí (p.e.: IGBM, IBEX 35, S&P 500). Como ya se ha comentado, además de mirar las desviaciones de la *LAD* hay que fijarse en sus variaciones mes a mes.

#### **4. LA ESTACIONALIDAD**

La existencia de factores estacionales en los mercados de valores es conocida al menos desde los años cuarenta del siglo XX aunque no fue hasta la década de los años setenta, con trabajos sobre las Bolsas americanas y australiana, que el tema fue estudiado de forma sistemática. Fue ya en la década de los años ochenta cuando se intensificaron los estudios sobre las posibles anomalías que con carácter periódico se producían en los mercados de valores. Se detectaron diversos efectos entre los que cabe citar: el *efecto enero*, el *efecto fin de semana*, el *efecto cambio de mes*, el *efecto intradía*, etc. Relacionados con los anteriores, también se consideró: el *efecto tamaño*, el *efecto PER*, el *efecto sobre-reacción*, etc. De entre todos ellos, el *efecto enero* fue uno de los que se detectaron con mayor nitidez.

Diversos estudios, la mayoría extranjeros, establecían que una parte sustancial de los rendimientos anuales derivados de invertir en acciones se concentran en el mes de enero. Estudios más precisos han concluido que el periodo en el que se manifiesta el *efecto enero* se concentra principalmente en la última sesión del mes de diciembre y las cinco primeras sesiones del mes de enero. La mayoría de los autores creen que la causa principal de esta aparente anomalía es de origen fiscal. Hacia finales de año se materializan pérdidas patrimoniales de aquellas acciones cuya cotización ha bajado para poder compensarlas con otras ganancias. Este comportamiento de los inversores hunde aún más la cotización de estas acciones. En general, los rendimientos de las diversas acciones y de los distintos mercados financieros están correlacionados positivamente. Las bajadas de unos títulos concretos se trasladan a otros títulos: inversores que han comprado a crédito los títulos inicialmente bajistas necesitan incrementar las garantías y en muchas ocasiones sólo pueden hacerlo vendiendo otros títulos que, en principio, no

habrían tenido pérdidas. Por un mecanismo análogo, estos descensos se contagian de unas Bolsas a otras e incluso a aquellas Bolsas de países en los que las ganancias patrimoniales no tributan o en los que el año fiscal no empieza en el mes de enero. Por ejemplo en Japón, que el año fiscal empieza en el mes de abril, se detecta un efecto enero y un efecto abril.

Hacia finales de año suele existir mucho dinero líquido debido a las ventas de títulos para realizar pérdidas. Esta abundante liquidez está al acecho de nuevas oportunidades de inversión y acabará provocando subidas en la gran mayoría de acciones y, en especial, en aquellas cuyas cotizaciones se hayan visto más castigadas. La observación de un rendimiento positivo, anormalmente alto, en la última sesión de la mayoría de los años puede indicar que numerosos inversores, concedores del efecto enero, desean anticiparse y poder realizar las ganancias en los primeros días o semanas del año nuevo. En estudios sobre un período anterior al año 1917, época en la que no había ningún incentivo fiscal para realizar pérdidas patrimoniales, se pone de manifiesto la no existencia del efecto enero.

En este apartado vamos a centrar la atención exclusivamente en las influencias que las distintas épocas del año tienen sobre la Bolsa española. Es decir, se analiza la estacionalidad con periodicidad anual. De algún modo, esto incluye el análisis del *efecto enero*. Veremos también que el *efecto tamaño* parece estar relacionado con el fenómeno. Se han calculado los rendimientos mensuales medios del IGBM a lo largo de seis décadas, desde los años cuarenta hasta los años noventa, habiéndose obtenido los resultados que se exponen a continuación:

	1940-1949	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2005
Enero	0,00614013	0,02567393	0,02462662	0,00723733	0,06468861	0,05938416	0,08617770
Febrero	-0,00234671	0,01502708	0,01342997	0,02443011	0,03179125	0,01497834	0,02732330
Marzo	0,01422490	-0,02275997	0,01728681	-0,00197114	0,02771354	-0,00648484	-0,01785852
Abril	0,00352894	0,00583155	0,01235382	0,01856254	0,01094323	0,02818975	0,01774168
Mayo	-0,01597579	-0,02057887	-0,01222615	-0,02275824	0,02940443	0,01975647	-0,01785852
Junio	-0,00827652	0,00087100	0,00143648	-0,00531677	0,01707913	0,00080766	-0,02316628
Julio	0,00994769	0,01660443	0,02887147	-0,01991697	0,02498301	-0,01068714	-0,02542038
Agosto	0,03783703	0,02190382	0,03061907	-0,00176090	0,01305622	-0,02985077	0,00955421
Septiembre	0,01792698	0,00030590	0,00140167	-0,03960819	0,00474414	-0,02898198	-0,05879505
Octubre	-0,01781333	0,00776622	0,00546732	-0,00696352	-0,03072026	0,01483874	0,04535570
Noviembre	-0,01177424	-0,00309808	0,00473975	-0,00506732	0,00855403	0,03501805	0,02195717
Diciembre	0,01094487	0,03480786	-0,00034887	-0,01301799	-0,00304841	0,02588572	0,00060018

TABLA5: Incrementos mensuales medios del logaritmo del IGBM

MES	1941- 1949	1950- 1959	1960- 1969	1970- 1979	1980- 1989	1990- 1999	2000 - 2005
Enero	0.61%	2.60%	2.49%	0.72%	6.68%	6.11%	1,09%
Febrero	-0.23%	1.51%	1.35%	2.47%	3.23%	1.50%	2,77%
Marzo	1.43%	-2.25%	1.74%	-0.19%	2.81%	-0.64%	-1,77%
Abril	0.35%	0.58%	1.24%	1.87%	1.10%	2.85%	1,79%
Mayo	-1.58%	-2.03%	-1.21%	-2.25%	2.98%	1.99%	-1,77%
Junio	-0.82%	0.08%	0.14%	-0.53%	1.72%	0.08%	-2,29%
Julio	0.99%	1.67%	2.92%	-1.97%	2.52%	-1.06%	-2,51%
Agosto	3.85%	2.21%	3.10%	-0.17%	1.31%	-2.94%	0,96%
Septiembre	1.80%	0.03%	0.14%	-3.88%	0.47%	-2.85%	-5,71%
Octubre	-1.76%	0.77%	0.54%	-0.69%	-3.02%	1.49%	4,64%
Noviembre	-1.17%	-0.30%	0.47%	-0.50%	0.85%	3.56%	2,22%
Diciembre	1.10%	3.54%	-0.03%	-1.29%	-0.30%	2.62%	-0,06%
<b>Rend. Medio</b>	<b>0.45%</b>	<b>0.69%</b>	<b>1.07%</b>	<b>-0.55%</b>	<b>1.67%</b>	<b>1.03%</b>	<b>-0,01%</b>

TABLA 6: Rendimientos mensuales medios del IGBM, clasificados por décadas (1941-2005).

De los datos de las tablas 5 y 6 se desprende:

- En la década de los años noventa, el mes de enero es el que proporcionó un mayor rendimiento medio al IGBM. Esto contrasta con los resultados obtenidos en el índice IBEX 35, resumidos en la tabla 7, en el que el mes de enero ocupaba el segundo lugar en cuanto a mayor rendimiento. Además, el rendimiento del IGBM es casi el doble que el rendimiento obtenido en el IBEX 35. Este hecho parece corroborar que el *efecto enero* tiene mayor importancia en las empresas de baja capitalización bursátil y que en consecuencia, parece que existe alguna conexión entre éste y el *efecto tamaño*.
- El *efecto enero* del IGBM aún es más intenso en la década de los años ochenta. En cambio, en anteriores décadas era, si es que había tal efecto, mucho más débil. Esto estaría en consonancia con el hecho de que no es hasta finales de los años setenta, con la reforma fiscal, que las ganancias y pérdidas patrimoniales empiezan a tener trascendencia impositiva. No obstante, el rendimiento medio del mes de enero siempre fue superior al rendimiento mensual medio de la década correspondiente.
- Si en el periodo 31/12/1989 a 31/12/1999 se hubiera invertido en el IBEX 35, excepto entre junio y septiembre de cada año, meses en los que se hubieran mantenido los recursos en

dinero efectivo, se habría obtenido una rentabilidad global del 711.49% (TAE: 23.29%). En las tablas 5, 6 podemos apreciar que la estacionalidad de las Bolsas ha sido distinta en la década de los noventa que la que hubo en la anterior década. En los primeros años del presente siglo la estacionalidad de las Bolsas ha variado progresivamente y está siendo algo distinta a la observada en los años noventa. Las variaciones pueden deberse, entre otros motivos, a que los inversores conocedores del fenómeno de la estacionalidad han intentado beneficiarse de él intentando anticiparse. A pesar de las diferencias recientes, siguen observándose unos menores rendimientos en los meses de verano y un aumento de los mismos en los últimos meses del año. Parece que una novedad de los últimos tiempos consiste en que hacia el mes de marzo se observan rendimientos negativos que parecen ser una primera corrección de los excesos del cambio de año. En el futuro, probablemente seguirá habiendo estacionalidad, aunque tenga una distribución distinta, pues las motivaciones fiscales que parece que están detrás del fenómeno previsiblemente no desaparecerán ni a corto ni a medio plazo.

<b>Mes</b>	<b>1990-1999</b>	<b>2000-2005</b>	<b>1990-2005</b>
Enero	3.31%	0.24%	2.16%
Febrero	2.80%	2.93%	2.85%
Marzo	0.27%	-2.37%	-0.72%
Abril	2.18%	1.97%	2.10%
Mayo	3.05%	-2.10%	1.12%
Junio	-0.24%	-2.04%	-0.84%
Julio	-1.27%	-2.83%	-1.79%
Agosto	-2.47%	0.86%	-1.36%
Septiembre	-3.30%	-6.48%	-4.36%
Octubre	2.33%	4.85%	3.17%
Noviembre	4.69%	1.78%	3.72%
Diciembre	2.63%	-0.04%	1.74%

TABLA 7: Rendimientos mensuales medios del IBEX 35.



## 5- El PER

El PER<sup>2</sup> del índice S&P-500 ha tenido históricamente un valor medio de 14 veces con una desviación típica de 4. De este modo, cuando el PER del conjunto del mercado supera 18 podemos considerar que el mercado empieza a estar caro, mientras que cuando baja de 10 empieza a estar barato. De todos modos, la cuestión no es tan simple, puesto que el PER depende de los tipos de interés a largo plazo. Se han realizado estudios que ponen de manifiesto un elevado coeficiente de correlación entre la inversa del PER (1/PER) y los tipos de interés a largo plazo, llegando, en algunos períodos, a ser este coeficiente superior a 0.90.

Hasta hace unos años el PER de la Bolsa española solía moverse en unos intervalos claramente más bajos que los anteriormente indicados debido, en gran medida, a que los tipos de interés de la peseta solían ser más elevados que los de las divisas de los países del entorno. En los años recientes el PER de la Bolsa española ha aumentado debido, en gran parte, a los bajos tipos de interés.

En febrero del año 2000, en el máximo del ciclo bursátil, el PER de la Bolsa española era superior a las 25 veces. Desde esta fecha hasta septiembre del 2002 descendió a 15. La subida de las cotizaciones de los últimos dos años se ha visto compensada con unos incrementos de los beneficios de las empresas similares por lo que el PER prácticamente no ha aumentado.

Las oscilaciones del PER son debidas a variaciones tanto del numerador como del denominador de la fracción que lo define y ambas magnitudes se suelen mover en el mismo sentido pero las oscilaciones del precio de las acciones cotizadas son aproximadamente el doble, estadísticamente, que las oscilaciones de los beneficios de las respectivas empresas.

El PER es un indicador, procedente del análisis fundamental, que puede ayudar, junto con otros indicadores, a valorar en que momentos el mercado en su conjunto está muy caro o muy barato.

## 6- INDICADORES AVANZADOS A CORTO PLAZO: NH-NL y TRIN

---

<sup>2</sup> PER=Precio/Beneficio, *Price Earning Rate*.

Según algunos autores, los indicadores que a continuación se exponen permiten en alguna medida e indirectamente saber si los grandes operadores del mercado están comprando o vendiendo. Entre estos indicadores destacan:

$$1/ \text{ el TRIN que se define como } TRIN = \frac{\frac{\text{Numero valores que suben}}{\text{Numero valores que bajan}}}{\frac{\text{Volumen valores que suben}}{\text{Volumen valores que bajan}}}$$

Algunos calculan el TRIN considerando que el volumen se mide por el número de acciones intercambiadas. Alternativamente, el volumen puede medirse, - y así se ha hecho en el presente trabajo- en unidades monetarias.

Cuando el TRIN está bajo, por ejemplo, en 0.5, y empieza a subir puede indicar que una subida del índice está llegando a su final y, en cambio, un TRIN igual a 2 y que empieza a bajar puede ser indicio de que el descenso los índices está llegando a su fin. El TRIN es muy volátil y puede resultar más práctico utilizar una media móvil (por ejemplo una media móvil exponencial de 13 días).<sup>3</sup>

## 2/ Indicador NH-NL

NH-NL = Nuevos máximos – Nuevos mínimos

Este indicador se obtiene restando al número de valores que se encuentran en máximos, el número de valores que se encuentran en mínimos dentro del último año natural.<sup>4</sup> Cuando este indicador desciende por debajo de cero sería momento de salirse de la renta variable y viceversa.

A partir del breve estudio realizado por el autor de este trabajo con datos de 4 meses de la Bolsa española, desde febrero a mayo de 2005, se obtiene el gráfico 5. Teóricamente los aumentos del indicador NH-NL a partir de valores bajos del mismo deberían anticipar aumentos del IGBM, y

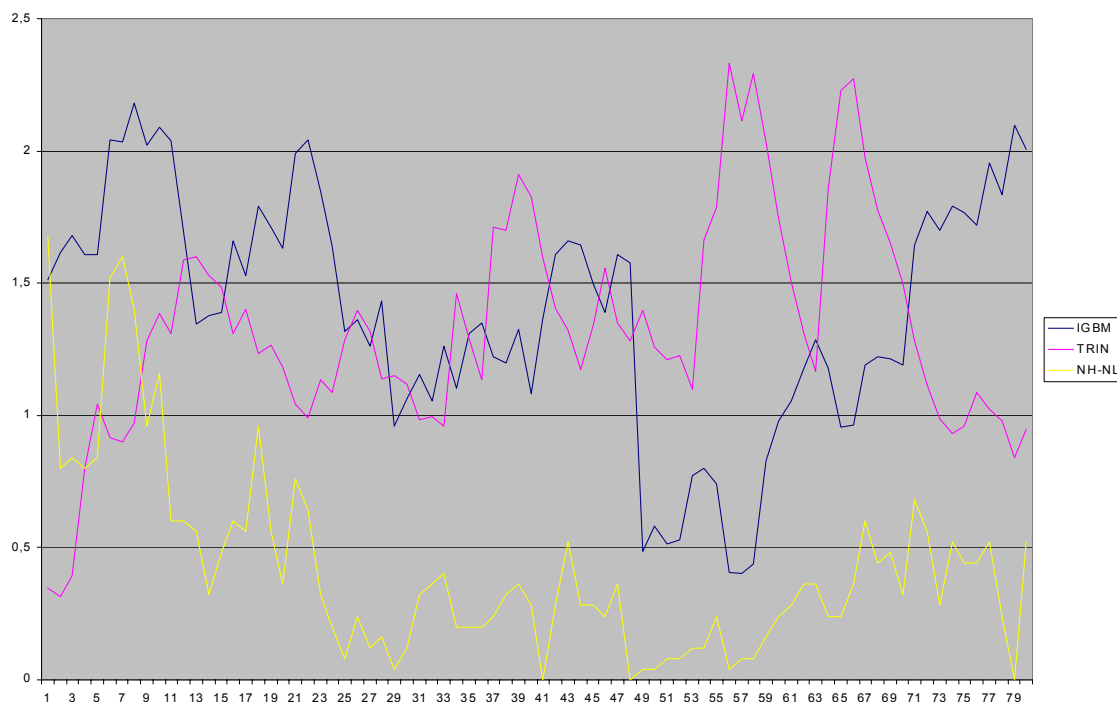
---

<sup>3</sup> En la Bolsa española la obtención del TRIN puede realizarse siguiendo los siguientes pasos:

1. Bajar, cada día entre las 18:00 y las 9:00, de la web de la Bolsa de Madrid los datos sobre rentabilidades y volúmenes (copiar).
2. Pegar los datos anteriores en un fichero Excel
3. Automatizar el hecho de que el valor haya subido o haya bajado, aplicar la fórmula del TRIN y realizar el cálculo de su media móvil exponencial.

El inconveniente del procedimiento reside en que el cálculo debe realizarse cada día, en las horas en que la Bolsa está cerrada, antes de que empiece la sesión del día siguiente, pues entonces desaparecen los datos del día anterior.

<sup>4</sup>Para la Bolsa española, el máximo y el mínimo alcanzado por cada valor durante los últimos 12 meses puede encontrarse en el diario Expansión. A partir de aquí puede conocerse que valores se encuentran en el máximo y en el mínimo de los últimos 12 meses.



viceversa, mientras que aumentos del TRIN a partir de valores bajos del mismo deberían anticipar disminuciones del IGBM y viceversa.

GRÁFICO 5: Se representan conjuntamente para 80 que van desde el 1-2-2005 al 31-5-2005 el IGBM, el TRIN y el NH-NL. Para que pudieran aparecer todos en el mismo gráfico se han efectuado los siguientes cambios de escala: al IGBM se le ha restado 956 y el resultado se ha dividido por 32 y el indicador NH-NL se ha dividido por 25

Del análisis de las variaciones de los mencionados indicadores y de la observación del gráfico 5, considero que resulta aventurado predecir, a corto plazo, la evolución del IGBM. Es posible que el periodo de estudio sea demasiado breve o que el mercado español resulte demasiado estrecho para que estos indicadores resulten útiles. No obstante, podría ser interesante ampliar el estudio a periodos mucho más largos, como ya se ha hecho con otros indicadores de fuerza relativa como el RSI, y evaluar si habiendo seguido estrategias basadas en el NH-NL y en el TRIN, una vez contabilizados los costes de corretaje, se obtienen mejores resultados que con la estrategia de inversión pasiva consistente en comprar y mantener.

## 7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Parece que es cuestión de pocos meses que el IGBM supere su máximo histórico alcanzado en febrero de 2000. En cambio al IBEX 35, índice muy correlacionado con el IGBM, aún le falta bastante recorrido para superar su máximo histórico.<sup>5</sup> Una vez se alcance un nuevo máximo histórico, podría producirse una corrección de cierta importancia. No obstante, esto no tiene porque ser así pues si nos fijamos en indicadores como las desviaciones de la *LAD* o los niveles medios del PER podemos ver que, aunque ya se aprecia cierta sobrevaloración, ésta está lejos de la alcanzada en muchos de los máximos históricos del pasado. Por ejemplo, un análisis de la tabla 4 permite ver que las actuales desviaciones de la *LAD* están muy por debajo de las alcanzadas en 8-1987, 3-1998 y 2-2000 y bastante por debajo de las alcanzadas 4-1974 y 9-1989. En cambio están bastante cerca de las alcanzadas en 1-1994 fecha a la que siguió un descenso de las Bolsas que duró 14 meses y en el que el índice perdió alrededor de un 25%.

Por otro lado el actual PER medio, si bien es alto también se encuentra claramente por debajo de los alcanzados en algunos máximos históricos. Si además tenemos en cuenta los actuales niveles de los tipos de interés que se encuentran en mínimos históricos, para todos los plazos, no podemos considerar que el actual PER medio sea excesivo. De todos modos no es razonable suponer que los tipos de interés deban mantenerse indefinidamente en los actuales niveles ni que puedan bajar mucho más. Es previsible que en el futuro se produzcan variaciones, como siempre las ha habido, y parece más probable que, a largo plazo, sean más los periodos en que los tipos se encuentren por encima de los niveles actuales que no al revés.

En cuanto a la estacionalidad, sigue produciéndose el efecto cambio de año pero parece que en los últimos tiempos este efecto se anticipa a los últimos meses del año perdiendo importancia el efecto enero propiamente dicho. Por otro lado, en los últimos veranos, incluido el inicio del actual, parecen poner parcialmente en cuestión que en esta época del año se corrijen los excesos del cambio de año.

---

<sup>5</sup> El mayor crecimiento del IGBM sobre el IBEX 35 acaecido en los últimos años se debe a diversos factores entre los que destacan: a) El IGBM incorpora los dividendos distribuidos. b) Las ponderaciones del IGBM se revisan semestralmente mientras que las del IBEX 35 se ajustan de forma automática. Se puede demostrar matemáticamente que las acciones, sean del IBEX 35 o no, que en el pasado han subido menos (más) que el IBEX contribuyen a que el IGBM suba más (menos) que el IBEX 35 en el próximo periodo. c) En los últimos años las empresas de mediana y baja capitalización han tenido un mejor comportamiento que las grandes empresas.

De los apartados segundo al quinto se obtienen reglas que pueden ayudar a decidir la proporción de renta variable y de liquidez de una cartera pero no sirven para decidir el momento exacto en el que se debe efectuar la revisión. Para este menester podrían utilizarse algunos indicadores como los expuestos en el apartado 6. Pero del somero análisis efectuado en este trabajo no se desprende que las hipotéticas ventajas de su uso pudieran compensar los más elevados costes de transacción. Para intentar anticipar crisis financieras importantes, puede ser de gran ayuda analizar simultáneamente los cuatro aspectos siguientes:

1. Desviaciones finales medias de la *LAD*.
2. PER medio bursátil relacionándolo con el nivel de los tipos de interés a largo plazo. Analizar las expectativas sobre la evolución de estos tipos y sobre los beneficios de las empresas.
3. Situación actual del índice dentro del último ciclo bursátil. Fijarse en el recorrido que queda para superar el último máximo histórico.
4. Época del año en la que nos encontramos.

La experiencia del gestor en ponderar estos cuatro elementos puede ser decisiva. Por desgracia, o por suerte, vemos difícil poder desarrollar un algoritmo verdaderamente útil que automatice, de forma rutinaria, la combinación de los cuatro elementos anteriores.

Para terminar, señalar que la gestión de un patrimonio puede tener como uno de sus objetivos crecer de forma aproximadamente exponencial lo que equivale a que su logaritmo tenga un crecimiento aproximadamente lineal. Si esto es así, éste debe ser de tal forma que la *LAD* del patrimonio tenga una pendiente lo más elevada posible para unas desviaciones medias determinadas o, que para una pendiente dada, las desviaciones medias sean lo más pequeñas posibles. Para conseguir maximizar la pendiente de la *LAD* del patrimonio es fundamental tener en cuenta dos elementos que no son aleatorios: las comisiones y la fiscalidad. Una cuidadosa planificación de ambos aspectos permite, para las mismas circunstancias, que la pendiente de la recta *LAD* de un patrimonio pueda ser notablemente mayor.

## **ANEXO 1: relación de abreviaturas**

DPC: Deuda Pública Española a corto plazo.

EEUU: Estados Unidos de Norteamérica.

FI: Fondo de Inversión Mobiliaria

IBEX 35: Índice formado por los 35 principales valores de la Bolsa española que cumplen determinados requisitos de volumen y liquidez. Semestralmente se revisa los valores que forman parte de este índice

IGBM: Índice General Bolsa Madrid

*LAD: Leat Absolute Deviation.* Es análoga a la recta de regresión pero minimiza las desviaciones absolutas en vez de las desviaciones al cuadrado.

NH-NL: Índice técnico que indica la diferencia entre las acciones que, dentro de los últimos 12 meses, se encuentran en nuevos máximos y nuevos mínimos.

PER: *Price Earning Rate.* Índice fundamental que se obtiene dividiendo la capitalización bursátil de una empresa entre los beneficios anuales de la misma. Indica el número de años que tardaría en recuperarse el precio de una acción a partir de los beneficios que ésta reporta en el supuesto de que estos beneficios permanecieran constantes.

RSI: (*Relative Strength Index*) Indicador técnico de fuerza relativa que es función de la media de las alzas y de las bajas de los últimos x días.

s.: Siglo

S&P 500: Standard and Poor's 500 Stock Index. Índice bursátil de EEUU que se basa en un conjunto muy amplio de empresas que incluye a muchas de mediana y baja capitalización

TAE: tipo anual equivalente

TRIN: (*Trader's Index*). Índice técnico que compara el número de valores al alza y a la baja con sus respectivos volúmenes.

**ANEXO 2: Datos sobre los ciclos (valores de las variables)**

CICLO NÚM.	Fecha Máximo  M <sub>1</sub>	Fecha Mínimo  m	Fecha Superación Anterior Máximo P	IGBM en M <sub>1</sub> (Máximo)	IGBM en m (mínimo)	IGBM en P (superación anterior Máximo)
1	7-1941	8-1941	9-1941	8,09988	8,04356	8,77962
2	9-1941	11-1941	9-1942	8,77962	7,60194	8,87225
3	9-1942	1-1944	1-1946	8,87225	6,71741	9,36109
4	5-1946	6-1946	7-1946	10,6502	10,5757	11,6212
5	7-1946	8-1946	9-1946	11,6212	11,4123	12,3214
6	9-1946	10-1946	11-1946	12,3214	12,2240	13,3055
7	3-1947	6-1949	4-1955	17,6408	8,8005	17,7627
8	4-1955	5-1955	6-1955	17,7627	17,0811	17,7644
9	3-1956	4-1956	6-1956	26,3590	25,2567	26,5258
10	8-1956	9-1956	10-1956	29,5769	29,0813	29,7441
11	1-1957	11-1959	10-1962	34,6405	19,6581	35,2625
12	10-1962	12-1962	1-1963	35,2627	34,6409	35,3302
13	2-1963	5-1964	7-1965	36,2356	33,0705	36,2942
14	9-1965	10-1965	1-1966	37,6770	37,4800	38,4479
15	1-1966	4-1966	11-1966	38,4479	36,4474	39,0125
16	11-1966	12-1966	2-1967	39,0125	38,8041	39,1684
17	2-1967	3-1967	4-1967	39,1684	38,7088	39,2248
18	4-1967	6-1967	8-1967	39,2248	38,0054	40,1011
19	10-1967	12.-1967	2-1968	41,0286	38,9829	41,8264
20	5-1968	6-1968	7-1968	46,5815	46,0864	46,6223
21	8-1968	10-1968	12-1968	49,0546	48,9273	51,3505
22	4-1969	5-1969	6-1969	64,4265	63,8278	65,0964
23	11-1969	12-1969	1-1970	78,1481	78,0515	80,1703
24	2-1970	12-1970	4-1972	83,6790	68,9133	86,9191
25	5-1972	6-1972	7-1972	98,0332	97,6919	98,9707
26	8-1972	9-1972	10-1972	103,621	101,382	106,883
27	10-1972	12-1972	1-1973	106,883	104,742	113,139
28	4-1973	7-1973	9-1973	129,000	120,687	133,582

29	10-1973	12-1973	2-1974	134,486	118,991	135,633
30	2-1974	3-1974	4-1974	135,633	132,529	140,724
31	4-1974	4-1980	3-1986	140,724	138,166	159,476
32	5-1986	6-1986	8-1986	183,159	172,352	195,318
33	9-1986	10-1986	12-1986	197,465	182,844	208,483
34	2-1987	3-1987	7-1987	252,722	226,049	287,797
35	8-1987	11-1987	5-1989	313,108	216,400	313,168
36	6-1989	7-1989	8-1989	315,085	313,360	318,108
37	9-1989	10-1992	1-1994	323,726	192,950	358,310
38	1-1994	3-1995	4-1996	358,310	268,850	358,410
39	6-1996	7-1996	10-1996	373,270	350,600	375,730
40	1-1997	2-1997	3-1997	465,590	465,180	473,060
41	6-1997	8-1997	9-1997	600,620	574,820	635,040
42	9-1997	10-1997	1-1998	635,040	557,830	692,260
43	3-1998	4-1998	7-1998	886,960	849,010	913,970
44	7-1998	9-1998	11-1999	913,970	687,710	957,649
45	12-1999	1-2000	2-2000	1008,57	974,683	1123,75
46	2-2000			1123,75		

TABLA 8: Datos relevantes de los ciclos. Datos de inicio ( $M_1$ ) de mínimo (m) y de superación del anterior máximo (P). Respective valores del Índice General de la Bolsa de Madrid en cada una de estas fechas (nivel 100 a 31/12/1985).



## BIBLIOGRAFÍA

Bloomfield, Peter- William L. Steiger (1983) "Least Absolute Deviations. Theory, Applications and Algorithms", Boston, Ed. Birkhäuser .

De Bondt W.F.M- R. Thaler (1987) "Further Evidence on Investor Overreaction and Stock Market Seasonality" *Journal of Finance*, XLII(3), pp. 557-581

Dimson, E. (1988) "Stock Market Anomalies" Cambridge University Press.

Fama E. F.-K.R. French (1988) "Permanent and Temporary Components of Stock Prices" *Journal of Political Economy*, 96(2), pp. 246-273

Jensen, M.C. (1978) "Symposium on Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency", *Journal of Financial Economics*, 6.

González A- Suárez (1992) "Análisis de la rentabilidad histórica de la inversión en acciones, deuda pública y renta fija privada en el mercado de capitales español" , Bolsa de Madrid.

Kato K.-J.S. Schallhei "Seasonal and Size Anomalies in the Japanese Stock Market" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 20 (2), pp. 243.260.

Malkiel, B. G. (2003) "A Random Walk Down Wall Street: the time-tested strategy for successful investing" W. W. Norton & Company, Inc. New York - London

Martinez J.A- J.Paricio (1992) "La racionalidad del Mercado de Valores" *Curso de Bolsa*, vol. 2, pp.73-91, Ed. Ariel, Barcelona

Muñiz,P. (1995) "Estudio de los ciclos en el mercado de valores", Revista Bolsa de Madrid, núm. 35

Palacios, J.A (1992) "Análisis técnico. Teoría del paseo aleatorio (random walk)", Curso de Bolsa Vol. II, Ed. Ariel Economía, Barcelona

Rubio, G. (1988) "Further International Evidence on Asset Pricing. The case of Spanish Capital Market" *Journal of Banking and Finance*, 12, pp.221-242

Sebastián, A. – J. L. Suárez (1992) “Análisis de la rentabilidad histórica de la inversión en acciones, deuda pública y renta fija privada en el mercado de capitales español”, Bolsa de Madrid

Seneta E-W.L. Steiger (1983) “A New *LAD* Curve Fitting Algorithm: Slightly Over-Determined Equation Systems in  $L_1$ ”, *Discrete Applied Math*

Thaler, R.H. (1987 a) “The January Effect” *Journal of Economic Perspective*, 1 (1), pp. 197-201

Thaler, R.H. (1987 b) “Seasonal Movements in Security Prices II: Weekend, Holiday, turn of the Month and Intraday Effects” *Journal of Economic Perspective*, 1 (2), pp.169-178

Viñolas, P. (1993) “Estacionalidad de la Bolsa Española, efecto enero y fin de semana”, *Estudios sobre el mercado de valores – Número 1*. Bolsa de Barcelona