

**Anàlisi dels Cicles de la Borsa Espanyola  
(1941-2000)**

**Jordi Esteve Comas**

**Professor del Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial de la  
Universitat de Barcelona  
Consultor de Matemàtica Financera de la Universitat Oberta de Catalunya**

**Març de 2001**

**Estudis sobre el mercat de valors – Número 27**

**Servei d'Estudis – Borsa de Barcelona**

## PRESENTACIÓ

**L'anàlisi cíclica ha estat un dels àmbits econòmics en que més esforços s'han vessat i alhora que més dificultats ha plantejat. La necessitat d'anul·lar els efectes nocius de les fluctuacions recurrents que, d'una altra banda son consubstancials a la mateixa evolució de la pròpia economia i que es presenten en una successió de fases de prosperitat i de depressió, ha despertat l'interès no tan sols de l'economia acadèmica sino també de les màximes autoritats monetàries i polítiques d'arreu del món. La necessitat d'assolir una senda de creixement sostingut sense grans alts i baixos que provoquin alteracions irreversibles en les activitats dels diferents agents i circuits econòmics, afectant a l'equitat del mercat i a la distribució de la renda en perjudici dels més desvalguts, s'ha convertit en la màxima per a la búsqueda d'un major equilibri i benestar social.**

Fruit d'explicacions causals, anàlisi quantitatives i mesuraments estadístics, la teoria econòmica ha avançat notablement en aquest camp, però les fluctuacions continuen essent un problema. L'observació de la realitat ha subministrat material abundant que, tractat estadísticament ha servit per implementar diferents models macroeconòmics sobre la naturalesa de cicles específics i d'utilitat per fonamentar prediccions per a la política anticíclica. És precisament en aquest sentit en el que es proposa aquest paper. Sense entrar en les controvertides explicacions dels factors endògens o exògens que poden afectar a les fluctuacions cícliques en els mercats borsaris (tema, a més, àmpliament tractat en la literatura contemporània), el document es concentra en el mesurament estadístic de l'evolució d'un índex per extreure'n un cert comportament probabilístic que posteriorment es projecta en el futur en un intent d'identificar les possibles pautes de comportament agregat de l'oferta i demanda dels títols valors cotitzats.

Per dur a terme aquest estudi i fent cas de l'experiència que ensenya que, llevat de situacions extraordinàries, les fluctuacions macroeconòmiques s'encotillen habitualment entre un sostre i un sòl, és a dir, constituint el sostre el límit superior per damunt del qual la producció real no pot augmentar ateses les possibilitats de l'economia a curt termini i el sòl el límit inferior, situació per sota de la qual no és usual que la renda real hi pugui arribar, en el present document de treball s'empra aquest enfocament per analitzar els mercats de valors i identificar els diferents cicles. Així doncs, en un primer tram del document de treball es presenten les hipòtesis de partida, la nomenclatura emprada i les fonts d'informació utilitzades. Posteriorment, es mostra la metodologia descriptiva utilitzada en l'aproximació al tractament estadístic de les dades. I en els darrers apartats es plasma en forma de taules els resultats de l'eina inferencial utilitzada. Per últim, es mesuren quantitativament els nivells probables d'avanç i retrocés en el mig i en el curt termini de l'índex observat.

Dr. Joan Hortalà i Arau  
President

## ÍNDEX

<b>1. Introducció i objectius.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Fonts d'informació.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Nomenclatura emprada i definicions.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Anàlisi descriptiva.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Freqüències.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2 Mesures de centralització i dispersió.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3 Anàlisi dels mínims de cicle.....</b>	<b>14</b>
<b>5. Correlacions i regressions.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 Correlacions i diagrames de dispersió.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 Regressions lineals simples.....</b>	<b>19</b>
<b>6. Previsions per l'actual cicle.....</b>	<b>20</b>
<b>7. Conclusions.....</b>	<b>22</b>
<b>Notes.....</b>	<b>23</b>
<b>Annex 1: variables emprades a l'anàlisi.....</b>	<b>24</b>
<b>Annex 2: valors de les variables.....</b>	<b>26</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>32</b>

# ANÀLISI DELS CICLES DE LA BORSA ESPANYOLA (1941-2000)

## **1. Introducció i objectius.**

Segons Palacios<sup>1</sup>, podem dir que, en termes generals, hi ha dos mètodes d'anàlisi diferents per a poder abordar el problema de la selecció d'inversions. El mètode conegut amb el nom d'*anàlisi fonamental* segueix criteris basats en dades obtingudes de la comptabilitat de l'empresa per arribar a estimar el valor d'un títol que, en compararlo amb el seu valor de mercat, permet decidir la conveniència de la seva compra o de la seva venda. Davant d'aquesta idea, l'*anàlisi tècnica* suposa que les cotitzacions queden determinades per les interaccions entre l'oferta i la demanda i que aquestes interaccions estan regides per un conjunt de factors que poden ser racionals o irracionals. Es a dir, que l'anàlisi tècnica no accepta l'existència del valor intrínsec d'un títol.

Molts gestors d'inversions consideren que l'anàlisi fonamental pot resultar útil per determinar quins actius convé comprar, mentre que l'anàlisi tècnica pot ser més adequada per determinar els instants en que convé comprar o convé vendre.

Formen part de l'anàlisi tècnica estudis sobre l'estacionalitat dels mercats de valors<sup>2</sup>. El present treball també s'ha d'emmarcar dins de l'anàlisi tècnica. Estudia els cicles borsaris des d'un punt de vista molt simple però que resulta d'utilitat pràctica en determinades condicions. Aquest punt de vista és diferent del que es fa servir en les *ondes de Elliot*<sup>3</sup> o en d'altres estudis sobre cicles borsaris que empren l'*anàlisi espectral* i la transformada ràpida de Fourier<sup>4</sup>.

Aquí, anomenarem *cicle borsari* el període de temps que hi ha entre dos *màxims històrics*. Dins de cada cicle es distingeixen tres fases: fase descendent fins a assolir un mínim, primera fase ascendent que va des del mínim fins a l'instant en que s'aconsegueix superar l'anterior màxim històric i la darrera fase ascendent que arriba fins al nou màxim històric. Dintre de cada cicle hi ha 6 dades que tenen la màxima rellevància: el número de mesos i els increments del logaritme de l'índex en cadascuna de les tres fases. Es tracta de fer un inventari de tots els cicles que s'han succeït al llarg de les sis darreres dècades, una anàlisi estadística descriptiva que sintetitzi les dades més rellevants d'aquests cicles i, finalment, es tracta d'indagar si existeixen correlacions significatives entre les 6 variables característiques de cada cicle i entre aquestes i les dels cicles que l'han precedit.

## **2. Fonts d'informació.**

Les dues principals fonts d'informació per obtenir les dades sobre l'Índex General de la Borsa de Madrid, durant 6 dècades des de 1940 fins a l'any 2000, han estat:

- “Análisis de la rentabilidad histórica de la inversión en acciones, deuda pública y renta fija privada en el mercado de capitales español” de Altina Sebastián i José Luis Suárez.<sup>5</sup>
- “Boletines Estadísticos” del *Banco de España*<sup>6</sup> que s'editen amb periodicitat mensual.

### 3. Nomenclatura emprada i definicions.

L'estudi té lloc entre el mes de desembre de 1940 i el mes de desembre de l'any 2000 (total 721 mesos).

**Variable D:** es tracta d'una variable discreta que agafa valors sencers des de 0 fins a 720.

- $D=0$  correspon al mes de desembre de l'any 1.940
- $D=720$  correspon al mes de desembre de l'any 2.000
- En general, si  $Q$  i  $R$  són, respectivament, el quocient i el residu de dividir  $D-1$  entre 12 (de manera que  $D-1=12\cdot Q+R$ ) tenim que la data  $D$  correspon al mes  $R+1$  de l'any  $1941+Q$ .

**Variable IGBM:** Correspon als tancaments mensuals de l'*Índex General de la Borsa de Madrid* amb base 100 a 31 de desembre de 1985.<sup>7</sup>

Podem considerar que IGBM es una funció discreta definida en el conjunt  $\{0,1,\dots,720\}$  i amb imatge en el conjunt dels nombres reals. Per tant, tenim definida una funció discreta de la següent manera:

$$y_t = \text{IGBM}(t) \quad (t=0,1,2,\dots,720)$$

#### *Definició 1*

**Màxim històric:** En aquest treball direm que en un determinat mes  $M$  hi ha un màxim històric quan el tancament mensual de l'IGBM a  $M$  assoleix un nivell superior al tancament de qualsevol mes anterior a  $M$  i addicionalment, el tancament de l'IGBM en el mes  $M+1$  és inferior al tancament del mes  $M$ .

Si expressem això matemàticament, direm que  $M$  és un màxim històric si s'acompleixen les dues condicions següents:

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

### Comentaris a la definició:

- En arribar al tancament del mes **M** no es pot saber encara si ens trobem en un màxim històric en el sentit que hi donem en aquest escrit. Si en el moment del tancament del mes **M** el nivell de l' IGBM és superior al tancament de tots el mesos que l'han precedint, ens trobem davant d'un possible màxim històric. No obstant això, cal esperar a la finalització de la darrera sessió borsària del següent mes (**M+1**) per veure si es compleix la condició:

$$IGBM(M+1) < IGBM(M)$$

- Un màxim històric a l'instant **M** es un màxim absolut i relatiu quan ens trobem a l'instant **M+1**. Més endavant, a mesura que vagi transcorrent el temps, hi podrà haver un nou màxim històric **M'** de manera que:

$$M < M' \quad \text{i} \quad IGBM(M) < IGBM(M')$$

### ***Definició 2***

**Cicle borsari:** Definim cicle borsari com el període de temps que hi ha entre dos màxims històrics consecutius.

### Comentaris a la definició:

- Siguin **M<sub>1</sub>** y **M<sub>2</sub>** dos màxims històrics consecutius de manera que entre ells dos no hi ha cap altre màxim històric intermedi. Tenim que:

$$M_1 < M_2 \Rightarrow IGBM(M_1) < IGBM(M_2)$$

Adicionalment tenim:

$$IGBM(M_1) > IGBM(M_1 + 1)$$

$$IGBM(t) < IGBM(M_2) \quad \forall t \in \{0, 1, 2, \dots, M_2 - 1\}$$

- A partir de la definició que acabem de donar, i tenint en compte que treballem amb dades de tancaments mensuals, un cicle borsari té una durada mínima de 2 mesos. En canvi, no existeix una fita superior per la durada dels cicles borsaris.

### ***Definició 3***

**Mínim de cicle:** si tenim un cicle borsari amb inici en el màxim històric  $M_1$  i amb final en el següent màxim històric  $M_2$ , a partir de les anteriors definicions es dedueix que necessàriament existirà un instant intermedi  $m$  ( $M_1 < m < M_2$ ) tal que en aquest instant s'assolirà el valor mínim de l' IGBM entre  $M_1$  i  $M_2$ . Es a dir:

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

Comentaris a la definició:

- El mínim de cicle es un mínim relatiu, situat sempre entre dos màxims històrics consecutius. Un mínim de cicle pot ser menor que algun dels anteriors mínims de cicle i, en general, serà superior a la majoria d'aquests.
- No es possible identificar el mínim del darrer cicle fins que l' IGBM no supera el nivell que es va assolir en el darrer màxim històric i que va iniciar el cicle en qüestió.

### ***Definició 4***

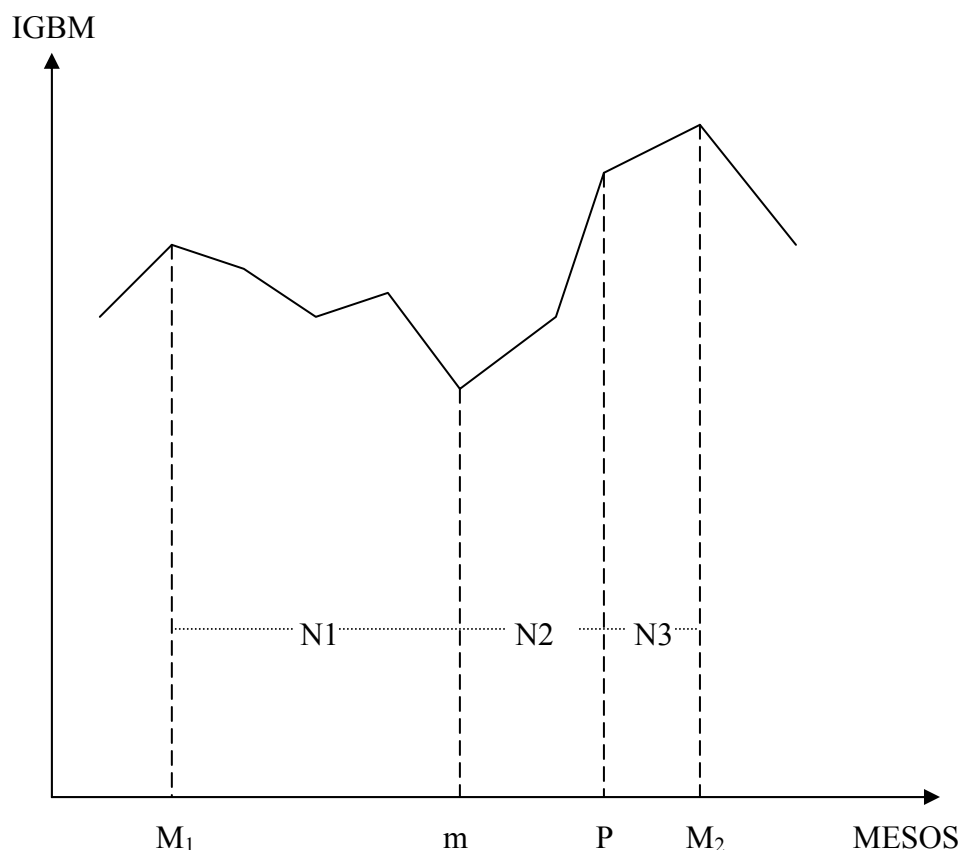
**Punt de superació del darrer màxim històric:** Un instant  $P$  es un punt de superació de l'anterior màxim  $M$  si:

$$IGBM(t) < IGBM(P) \quad \forall t \in \{M, \dots, P-1\}$$

Comentari a la definició:

- Si en el tancament d'un determinat mes  $P$  s'ha aconseguit superar, per primer cop, l'anterior màxim històric  $M$ , ja sabem que ens trobem en un punt de superació del màxim anterior<sup>8</sup>. Fins que tingui lloc el tancament del següent mes no sabrem si es tracta d'un màxim històric o no. Si l'índex IGBM continua pujant ( $IGBM(P) < IGBM(P+1)$ ), encara no s'haurà assolit el nou màxim històric. En canvi, si  $IGBM(P+1) < IGBM(P)$  resulta que  $P$  serà realment el nou màxim històric, a més de ser el primer tancament mensual que supera l'anterior màxim històric.

El gràfic que segueix a continuació serveix per il·lustrar les anteriors definicions:



GRÀFIC 1:  $M_1$  i  $M_2$  són dos màxims històrics consecutius que determinen un cicle borsari;  $m$  és el mínim de cicle;  $N_1$ ,  $N_2$  i  $N_3$  són els mesos de durada de, respectivament, la fase descendent, la primera fase ascendent que acaba a  $P$  en superar l'anterior màxim històric  $M_1$  i la segona fase ascendent que acaba en un nou màxim històric  $M_2$ .

**VARIABLE N1:** Correspon al nombre de mesos de la fase descendent des del màxim  $M_1$ , inici del cicle, fins al mínim de cicle  $m$ . Es verifica  $N_1 = m - M_1$ .

**VARIABLE N2:** Correspon al nombre de mesos de la primera part de la fase ascendent des del mínim de cicle  $m$  fins al punt  $P$  de superació de l'anterior màxim. Es verifica  $N_2 = P - m$ .

**VARIABLE N3:** Correspon al nombre de mesos de la segona part de la fase ascendent des del punt  $P$  de superació de l'anterior màxim fins al nou màxim de cicle  $M_2$ . Es verifica  $N_3 = M_2 - P$ .

Sempre es verifica:

$$N_1 \geq 1 \quad ; \quad N_2 \geq 1 \quad ; \quad N_3 \geq 0$$

**Variable NA:** Correspon al nombre de mesos de la fase ascendente. Es verifica  $NA=N2+N3$ .

Si  $N3=0$ , tenim que  $NA=N2$

Es verifica sempre:  $NA \geq 1$

**Variable NC:** Correspon al nombre total de mesos d'un cicle

$$NC=N1+N2+N3=N1+NA$$

Qualsevol cicle té una durada mínima de dos mesos, no hi ha una fita superior per a la durada d'un cicle. Es a dir:  $NC \geq 2$

## 4. Anàlisi Descriptiva.

### 4.1. Freqüències.

En aquesta subsecció es fa una anàlisi descriptiva de les freqüències de les variables N1, N2, N3 que indiquen la durada, en mesos, de cadascuna de les tres fases dels cicles i també de les variables NA i NC que indiquen la durada, també en mesos, del total de la fase ascendent i del total del cicle.

Variable N1:

Nombre de mesos fase descendent <b>N1</b>	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqüència acumulada %
1	25	25	55.56%	55.56%
2	9	34	20,00%	75.56%
3	3	37	6.67%	82.22%
10	1	38	2.22%	84.45%
14	1	39	2.22%	86.67%
15	1	40	2.22%	88.89%
16	1	41	2.22%	91.11%
27	1	42	2.22%	93.33%
34	1	43	2.22%	95.56%
36	1	44	2.22%	97.78%
72	1	45	2.22%	100,00%

TAULA 1: distribució de freqüències de la variable **N1** (nombre de mesos de la fase descendent).

Variable N2:

Nombre de mesos 1ª fase ascendent <b>N2</b>	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqü.rel. acumulada %
1	17	17	37.78%	37.78%
2	10	27	22.22%	60.00%
3	5	32	11.11%	71.11%
4	1	33	2.22%	73.33%
7	1	34	2.22%	75.56%
10	1	35	2.22%	77.78%
13	1	36	2.22%	80.00%
14	3	39	6.67%	86.67%
16	1	40	2.22%	88.89%
18	1	41	2.22%	91.11%
24	1	42	2.22%	93.33%
35	1	43	2.22%	95.56%
70	1	44	2.22%	97.78%
71	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 2: distribució de freqüències de la variable **N2** (nombre de mesos de la 1ª fase ascendent des del mínim de cicle **m** fins al punt **P** de superació de l'anterior màxim històric)

Variable N3:

Nombre de mesos 2ª Fase ascendent <b>N3</b>	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqüència acumulada %
0	17	17	37.78%	37.78%
1	10	27	22.22%	60.00%
2	7	34	15.56%	75.56%
3	6	40	13.33%	88.89%
4	3	43	6.67%	95.56%
5	1	44	2.22%	97.78%
9	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 3: distribució de freqüències de la variable **N3** (nombre de mesos de la 2ª fase ascendent des del punt **P** de superació de l'anterior màxim històric fins al nou màxim històric)

Variable NA:

TOTAL mesos fase ascendent NA	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqü.rel. acumulada %
1	7	7	15.56%	15.56%
2	7	14	15.56%	31.11%
3	5	19	11.11%	42.22%
4	5	24	11.11%	53.33%
5	5	29	11.11%	64.44%
6	3	32	6.67%	71.11%
7	1	33	2.22%	73.33%
10	2	35	4.44%	77.78%
15	2	37	4.44%	82.22%
16	2	39	4.44%	86.67%
17	1	40	2.22%	88.89%
19	1	41	2.22%	91.11%
28	1	42	2.22%	93.33%
35	1	43	2.22%	95.56%
70	1	44	2.22%	97.78%
73	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 4: distribució de freqüències de la variable NA (nombre total de mesos de la fase ascendent)

Variable NC:

TOTAL mesos cicle NC	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqü.rel. acumulada %
2	6	6	13.33%	13.33%
3	6	12	13.33%	26.67%
4	6	18	13.33%	40.00%
5	4	22	8.89%	48.89%
6	5	27	11.11%	60.00%
7	4	31	8.89%	68.89%
8	1	32	2.22%	71.11%
10	1	33	2.22%	73.33%
11	1	34	2.22%	75.56%
12	1	35	2.22%	77.78%
17	1	36	2.22%	80.00%
22	1	37	2.22%	82.22%
27	1	38	2.22%	84.44%
29	1	39	2.22%	86.67%
31	1	40	2.22%	88.89%
44	1	41	2.22%	91.11%
52	1	42	2.22%	93.33%
69	1	43	2.22%	95.56%
97	1	44	2.22%	97.78%
145	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 5: distribució de freqüències de la variable NC (nombre total de mesos dels cicles)

#### 4.2. Mesures de centralització i dispersió.

Variable	Mitjana	Desv. típica	N casos	Mínim	Màxim	Núm.cicle Val.Màxim
<b>N1</b>	<b>6.13</b>	<b>13.09</b>	45	1	72	31
<b>N2</b>	<b>8.04</b>	<b>15.40</b>	45	1	71	31
<b>N3</b>	<b>1.51</b>	<b>1.80</b>	45	0	9	8
<b>NA</b>	<b>9.56</b>	<b>15.36</b>	45	1	73	31
<b>NC</b>	<b>15.69</b>	<b>27.44</b>	45	2	145	31

TAULA 6: Mesures de centralització i de dispersió de les variables que mesuren el nombre de mesos de les diverses fases dels cicles (fase descendent, 1ª fase ascendent, 2ª fase ascendent, total fase ascendent, total cicle).

Variable	Mitjana	Desv. típica	N casos	Mínim	Núm.Cicle Val.Mín.	Màxim	Núm.Cicle Val.Màxim
$\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_D$	<b>-0.1311</b>	<b>0.2396</b>	45	-1.30487	31	-0.00089	40
$\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{1A}$	<b>0.1690</b>	<b>0.2523</b>	45	0.00934	16	1.42996	31
$\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{2A}$	<b>0.0736</b>	<b>0.0969</b>	45	0.00000	----	0.39461	8
$\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_A$	<b>0.2407</b>	<b>0.2664</b>	45	0.00934	16	1.56842	31

Taula 7: Mesures de centralització i de dispersió dels increments del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en les diverses fases dels cicles (descendent, 1<sup>a</sup> fase ascendent, 2<sup>a</sup> fase ascendent, total fase ascendent)

Variable	Mitjana	Desv. típica	N casos	Mínim	Núm.Cicle Val.Mín.	Màxim	Núm.Cicle Val.Màxim
$(I_{12})_D$	<b>-0.0310</b>	<b>0.0357</b>	44	-0.14220	44	-0.00089	40
$(I_{12})_{1A}$	<b>0.0375</b>	<b>0.0314</b>	44	0.00467	16	0.1423	45
$(I_{12})_{2A}$	<b>0.0464</b>	<b>0.0285</b>	28	0.00610	----	0.1239	42
$(I_{12})_A$	<b>0.0414</b>	<b>0.0302</b>	44	0.00467	16	0.1423	45

Taula 8: Mesures de centralització i de dispersió dels increments mensuals mitjans del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en les diverses fases dels cicles (descendent, 1<sup>a</sup> fase ascendent, 2<sup>a</sup> fase ascendent, total fase ascendent)

### 4.3. Anàlisi dels mínims de cicle.

En els màxims històrics **M** s'assoleixen valors de l' IGBM superiors als de qualsevol període passat inclosos els anteriors màxims històrics. De la mateixa manera, en els punts **P**, de superació de l'anterior màxim històric, s'assoleixen valors de l' IGBM superiors als de qualsevol període passat. Per altra banda, els mínims de cicle **m** sempre donen valors de l' IGBM inferiors a l'obtingut en el darrer màxim històric **M**, inici del cicle. Però pot succeir que el valor de l' IGBM a **m** sigui superior o inferior als valors assolits per l' IGBM en els mínims de cicle que han precedit a **m** o en els màxims històrics que han precedit a **M**. El quadre que segueix a continuació posa de manifest aquest fet i indica, per cada mínim de cicle, el nombre de mínims de cicle que l'han precedit amb un valor superior de l' IGBM, el nombre de màxims històrics que l'han

precedit –exclòs el que inicia el propi cicle- amb un valor superior de l' IGBM. Els mínims que no figuren en aquest quadre són superiors a tots els mínims de cicle anteriors i també a tots els màxims històrics que l'han precedit llevat del darrer.

CICLE NÚM.	DATA MÍNIM CICLE	NÚM. MÍNIMS PRECEDENTS SUPERIORS	NÚM. MÀXIMS PRECEDENTS SUPERIORS (llevat el darrer)
2	11-1941	1	0
3	1-1944	2	2
7	6-1949	3	4
11	11-1959	2	2
13	5-1964	1	2
15	4-1966	1	1
17	3-1967	1	1
18	6-1967	2	3
24	12-1970	1	1
29	12-1973	1	1
31	4-1980	12	16
35	11-1987	1	1
37	10-1992	3	4
42	10-1997	1	1
44	9-1998	1	1

TAULA 9: a les columnes 1 i 2 figuren, respectivament, el número de cicle i la corresponent data per aquells cicles que el seu mínim es inferior a alguns dels mínims precedents o dels màxims històrics precedents (llevat del darrer en el cas dels màxims). Els mínims que no figuren en aquesta taula es degut a que donen un valor superior al mínim que el precedeix i al màxim històric que inicia el cicle immediatament anterior.

La distribució de freqüències dels *mínims precedents superiors* al mínim actual es:

Núm. Mínims precedents superiors	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqü.rel. acumulada %
0	30	30	66.66%	66.66%
1	9	39	20.00%	86.66%
2	3	42	6.66%	93.33%
3	2	44	4.44%	97.78%
12	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 10: distribució de freqüències de la variable que indica el *nombre de mínims precedents superiors* al mínim del cicle actual.

Les dades de l'anterior taula donen lloc a una mitjana de 0,7333 i una desviació típica de 1,8785.

La distribució de freqüències dels *màxims històrics precedents superiors* al mínim de cicle actual es:

Núm. Màxims precedents superiors	Freqüència absoluta	Freqüència absoluta acumulada	Freqüència relativa %	Freqü. rel. acumulada %
0	31	31	68.89%	68.89%
1	7	38	15.56%	84.44%
2	3	41	6.67%	91.11%
3	1	42	2.22%	93.33%
4	2	44	4.44%	97.78%
16	1	45	2.22%	100.00%

TAULA 11: distribució de freqüències de la variable *número de màxims precedents superiors* al mínim de cicle actual (llevat del darrer màxim històric que inicia el cicle)

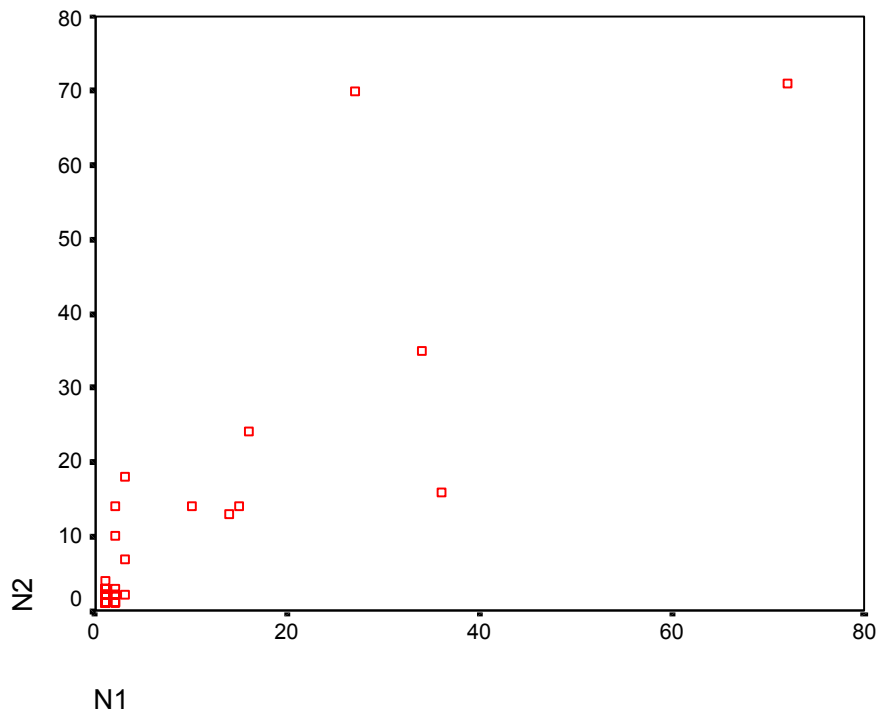
Les dades de l'anterior taula donen lloc a una mitjana de 0,8889 i una desviació típica de 2,4964.

## 5. Correlacions i regressions.

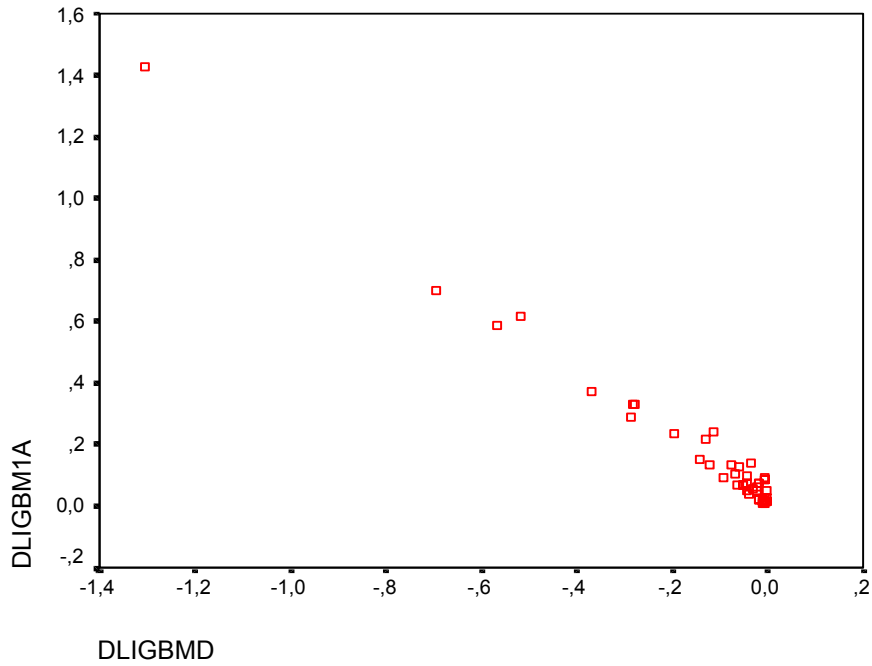
### 5.1. Correlacions<sup>9</sup> i diagrames de dispersió.

De les correlacions més elevades i significatives destaquem:

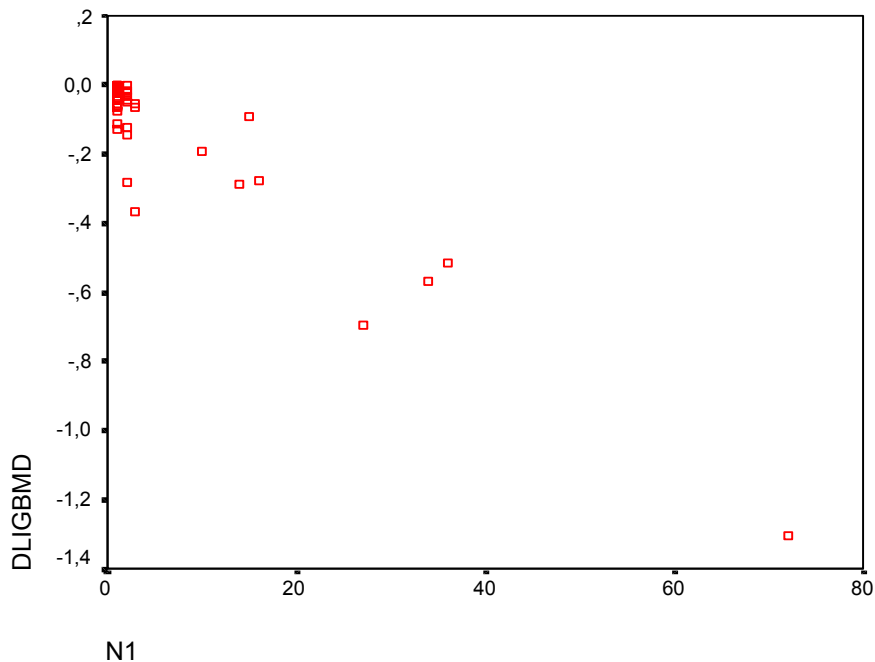
<b>N1-N2:</b>	0.864 <sup>(**)</sup>
<b>N1-NA:</b>	0.860 <sup>**</sup>
<b><math>\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{\text{D}} - \text{N1}</math>:</b>	-0.9413 <sup>**</sup>
<b><math>\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{\text{D}} - \Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{1\text{A}}</math>:</b>	-0.991 <sup>**</sup>
<b><math>\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{\text{D}} - \Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{\text{A}}</math>:</b>	0.404 <sup>*</sup> (signif. 0.033)
<b><math>(\text{I}_{12})_{1\text{A}} - (\text{I}_{12})_{2\text{A}}</math></b>	



GRÀFIC 2: Dispersió dels punts determinats per les variables **N1** i **N2** (nombre de mesos de la fase descendent i nombre de mesos de la primera fase ascendent).



GRÀFIC 3: Dispersió dels punts determinats per les variables  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_D$  i  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{IA}$  que corresponen, respectivament, a l'increment del logaritme de l'Índex General de la Borsa de Madrid en la fase descendent (DLIGBMD en el gràfic) i a l'increment del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid a la primera fase ascendent (DLIGBM1A en el gràfic).



GRÀFIC 4: Dispersió dels punts determinats per les variables  $N1$  i  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_D$  que corresponen, respectivament, al nombre de mesos de la fase descendent i a l'increment del logaritme de l'Índex General de la Borsa de Madrid en la fase descendent (DLIGBMD en el gràfic).

També s'han calculat les correlacions entre les variables N1, N2, N3, NA i NC i les mateixes variables retardades un període<sup>10</sup> i no s'han obtingut resultats significatius. De la mateixa manera, s'han calculat les correlacions entre les variables  $\Delta(\text{LN(IGBM)})_D$ ,  $\Delta(\text{LN(IGBM)})_{1A}$ ,  $\Delta(\text{LN(IGBM)})_{2A}$ ,  $\Delta(\text{LN(IGBM)})_A$  i les corresponents variables del cicle anterior i tampoc s'han obtingut resultats significatius.

## 5.2. Regressions lineals simples.

D'entre les regressions lineals simples que són significatives es destaquen les següents:

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

## 6. Previsions per l'actual cicle.

Aquest apartat només pretén ser un exemple de les conjectures que es poden fer amb les relacions obtingudes en aquest treball aplicades a l'actual cicle borsari. En el moment d'escriure aquestes línies<sup>11</sup> ens trobem en el quaranta sisè cicle des de l'any 1941 i no sabem si ja s'ha superat el mínim del cicle, precisament en el mes de desembre de l'any 2000. Pel cicle 46 ja tenim segur que  $N1 \geq 10$ . Fins ara, només un 17.88% dels cicles han tingut una fase descendent de deu mesos o més. Ens trobem en la fase descendent més llarga posterior a la del cicle 38, la qual va durar 14 mesos (febrer 1994 a març de 1995). Per altra banda està resultant la tercera fase descendent més llarga des de la depressió borsària dels anys 70 (cicle 31 que va tenir una fase descendent de 72 mesos des de maig de 1974 fins a abril de 1980) i la vuitena fase descendent, en llargada, de tot el període d'estudi des de l'any 1940. El cicle en el que actualment ens trobem immersos va començar en el mes de març de l'any 2000. Des d'aleshores ja han passat 10 mesos. D'aquests deu mesos, el tancament inferior ha estat el corresponent al mes de desembre de l'any 2000.

A partir de les freqüències disponibles i condicionant-les a la informació que ja tenim ( $N1 \geq 10$ ) resulta que es pot preveure un valor mitjà de  $\overline{N1} = 28$  per a les fases descendents amb 10 o més mesos i una desviació típica de 18,94. Per altre banda, el valor mitjà de la variable  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_D$  condicionat a  $N1 \geq 10$  és de  $-0.4919$  amb una desviació típica de 0.1325. Hem de recordar que el descens que s'ha produït en el logaritme neperià de l' IGBM des del tancament del mes de febrer del 2000 fins al tancament de desembre del 2000 es de  $-0.2437$ , clarament inferior al de la mitjana condicionada que acabem de calcular.

Malgrat tot, es possible que el mes de desembre del 2000 hagi estat un mínim de cicle<sup>12</sup>. Si aquesta hipòtesi s'acaba confirmant com a vertadera<sup>13</sup>, tindrem:

- $N1=10$ .
- Si apliquem la regressió A) de l'apartat 5.2 obtenim que el més probable es que hi hagi una primera fase d'ascens de 12 mesos. Amb això tindríem que en el desembre de l'any 2001 l' IGBM de la Borsa de Madrid superaria el nivell

1.123,75, que va assolir en el tancament del mes de febrer de l'any 2000. Amb això tindriem que en l'any 2001 hi hauria una revaluació de l'IGBM de més d'un 27%.

- En el cicle 46 tenim que  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_D = -0.2437$ . Si a aquestes dades apliquem la regressió C) de l'apartat 4.2 obtenim que el valor més probable per  $\Delta(\text{LN}(\text{IGBM}))_{1A}$  es de 0.28454 el que equival a un tancament de 1.170,63 per l'IGBM a l'any 2.001 i això comporta una revaluació anual de més de un 32% per l'any 2.001.
- Si apliquem la regressió B) de l'apartat 5.2 obtenim que el valor més probable per a NA es de 13 o 14 mesos cosa que equivaldria a que el proper màxim històric tindria lloc al gener o al febrer de l'any 2002. Com a conseqüència d'aplicar la regressió D) de l'apartat 4.2 tindriem un valor esperat de 1.254,38 per l'IGBM en el proper màxim històric a principis de l'any 2.002. Això significaria una revaluació de l'IGBM de més d'un 42% pel conjunt dels 13 o 14 mesos posteriors al tancament de l'any 2.000.

En el cas de que la hipòtesi  $N1=10$  acabi resultant falsa, la fase descendent tindrà més de 10 mesos amb el que tindrem que  $N1>10$ . Això succeirà en el supòsit de que el tancament del mes de desembre de l'any 2.000 no sigui el mínim del cicle 46. En aquest cas, els pronòstics que es poden fer sobre la futura evolució de l'IGBM són més negatius i menys precisos que els que es poden fer acceptant l'anterior hipòtesi.

Com s'ha dit al començament d'aquest apartat, s'ha pretès fer algunes conjectures basant-se amb els resultats dels anteriors apartats. Només d'aquí uns mesos o uns pocs anys es podrà conèixer el grau d'ajust a la realitat que tenen i també si la hipòtesi  $N1=10$  s'ha complert o bé ha resultat falsa.

## 7. Conclusions.

El nombre de mesos de la fase descendent de cada cicle està molt correlacionat amb el nombre de mesos  $N_2$  de la primera fase ascendent del propi cicle i també amb el nombre total  $NA$  de mesos de la fase ascendent del mateix cicle. De la mateixa manera, l'increment del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid de la fase descendent d'un cicle està altament correlacionat, de forma negativa, amb l'increment del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid, en la primera fase ascendent i en la totalitat de les dues fases ascendents del mateix cicle. Una dificultat que limita les possibilitats d'extreure regles pràctiques d'actuació de les correlacions anteriors rau en el fet que fins que no s'ha passat del punt  $P$  de superació del darrer màxim històric no se sap amb seguretat si ja ha passat el mínim del cicle i en quina data concreta s'ha esdevingut. Malgrat això també es poden fer previsions, més o menys probables, a partir de possibles mínims del cicle.

Per altra banda, les dades d'un determinat cicle, tant les del nombre de mesos de cadascuna de les tres fases com les dels increments dels logaritmes neperians de l'IGBM en cadascuna d'aquestes, són molt independents de les mateixes dades dels cicles que l'han precedit en el sentit de que s'obtenen coeficients de correlació propers a zero i molt poc significatius.

Aquest mateix estudi es podria realitzar amb dades de tancaments setmanals, diaris etc. Aleshores, els resultats obtinguts serien diferents començant per la durada total de cada cicle i, amb tota probabilitat, també variaria el nombre de cicles. També podria resultar interessant repetir l'estudi amb dades d'índex d'altres borses i per períodes de temps més amplis que incloquin dades anteriors a l'any 1940.

---

## Notes:

<sup>1</sup> PALACIOS, J. A. (1992) “Análisis técnico. Teoría del paseo aleatorio (*random walk*)”, *Curso de Bolsa* Vol. II, Ed. Ariel Economía, Barcelona.

<sup>2</sup> Estudis sobre estacionalitat de les borses com per exemple els següents:

- FAMA, E. F. – FRENCH, K. R. (1988) “Permanent and Temporary Components of Stock Prices” a *Journal of Political Economy*, 96 (2), pàgs. 246-273.
- VIÑOLAS, P. (1993) “Estacionalitat a la Borsa Espanyola: l’efecte gener i l’efecte cap de setmana”, Documents de treball de la Borsa de Barcelona.
- ESTEVE, J. (2000) “Estacionalidad de la Bolsa Española en la década de los noventa”, *Management & Empresa*, núm. 25, pàgs. 64-67.

<sup>3</sup> Estudis que es poden trobar per exemple a:

PRECHTER, R. R. – A. J. FROST (1995) “El principio de la onda de Elliot”, Ed. Gesmovasa, Madrid.

<sup>4</sup> MUÑIZ, P. (1995) “Estudio de los ciclos en el mercado de valores”, *Revista Bolsa de Madrid*, núm.35.

<sup>5</sup> SEBASTIÁN, A. – J. L. SUAREZ (1992)

“Análisis de la rentabilidad histórica de la inversión en acciones, deuda pública y renta fija privada en el mercado de capitales español”, *Borsa de Madrid*.

<sup>6</sup> BANCO DE ESPAÑA, “Boletines económicos”, des de 1991 fins l’any 2000.

<sup>7</sup> A la taula núm.13 de l’annex 2 es poden trobar valors de l’ IGBM amb base 100 a 31.12.1940.

<sup>8</sup> Estem en un *rècord* dels tancaments mensuals.

<sup>9</sup> (\*\*) La correlació és significativa al nivell 0.01.

(\*) La correlació es significativa al nivell 0.05.

<sup>10</sup> Es a dir, les mateixes variables de l’anterior cicle.

<sup>11</sup> Gener del 2001.

<sup>12</sup> A partir de la informació estricta continguda en aquest treball – freqüències de que disposem - només podem concedir a aquesta hipòtesis una probabilitat de 0.125 (1 entre 8). Malgrat això, a partir d’estudis d’anàlisi fonamental (per ex., relació històrica dels PER amb els tipus d’interès etc.), estacionalitat de les borses de valors i altra anàlisi tècnica en general, es possible que es pugui assignar al succés de que en el mes de desembre de l’any 2000 hagi esdevingut el mínim del cicle 46, una probabilitat molt superior a 0.125.

<sup>13</sup> Això només es podrà saber un cop superat el punt **P** del cicle 46.

## ANNEX 1: VARIABLES EMPRADES A L'ANÀLISI

- **D:** Nombre de mes - amb començament al desembre de l'any 1940-. Al gener de l'any 1941 li correspon  $D=1$  i així successivament fins al desembre del 2000 que li correspon  $D=720$ .
- **$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_D$ :** Increment del Logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en la fase de descens
$$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_D = \text{Ln}(\text{IGBM}(m)) - \text{Ln}(\text{IGBM}(M_1))$$
Els seus valors, amb 5 xifres decimals, es poden trobar a la tercera columna de la taula 16 de l'annex 2.
- **$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{1A}$ :** Increment del Logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en la primera fase d'ascens
$$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{1A} = \text{Ln}(\text{IGBM}(P)) - \text{Ln}(\text{IGBM}(m))$$
Els seus valors, amb 5 xifres decimals, es poden trobar a la quarta columna de la taula 16 de l'annex 2.
- **$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{2A}$ :** Increment del Logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en la segona fase d'ascens
$$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{2A} = \text{Ln}(\text{IGBM}(M_2)) - \text{Ln}(\text{IGBM}(P))$$
Els seus valors, amb 5 xifres decimals, es poden trobar a la cinquena columna de la taula 16 de l'annex 2.
- **$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_A$ :** Increment del Logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en el conjunt de les dues fases d'ascens
$$\Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_A = \text{Ln}(\text{IGBM}(M_2)) - \text{Ln}(\text{IGBM}(m))$$
Els seus valors, amb 5 xifres decimals, es poden trobar a la sisena columna de la taula 16 de l'annex 2.
- **$(I_{12})_D = \Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_D / N1$**   
és l'increment mitjà mensual del logaritme neperià de l' IGBM durant la fase de descens. Els seus valors es troben, amb 5 xifres decimals, a la columna 3 de la taula 17 de l'annex 2.
- **$(I_{12})_{1A} = \Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{1A} / N2$**   
és l'increment mitjà mensual del logaritme neperià de l' IGBM durant la primera fase d'ascens. Els seus valors es troben, amb 5 xifres decimals, a la columna 4 de la taula 17 de l'annex 2.
- **$(I_{12})_{2A} = \Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_{2A} / N3$**   
és l'increment mitjà mensual del logaritme neperià de l' IGBM durant la segona fase d'ascens. La variable està definida únicament en els cicles en els que  $N3 > 0$ . Els seus valors es troben, amb 5 xifres decimals, a la columna 5 de la taula 17 de l'annex 2.
- **$(I_{12})_A = \Delta(\text{Ln}(\text{IGBM}))_A / NA$**   
és l'increment mitjà mensual del logaritme neperià de l' IGBM durant el conjunt de les dues fases de descens. Els seus valors es troben, amb 5 xifres decimals, a la columna 6 de la taula 17 de l'annex 2.
- **IGBM:** és l' Índex General de la Borsa de Madrid. Es poden trobar els valors corresponents al màxim **M**, al mínim **m** i al punt **P** de cada cicle a la taula 13 de l'annex 2, amb base 100 a 31.12.1940, i a la taula 12 de l'annex 2 amb base 100 a 31.12.1985. Els logaritmes neperians dels valors de la taula 12 es poden trobar a la taula núm.14 de l'annex 2.
- **M:** màxims històrics de l' IGBM. Són inici i final de cicle. Es poden trobar a les taules 12, 13 i 14 de l'annex 2.

- **m**: mínims de cicle. Es poden trobar a les taules 12, 13 i 14 de l'annex 2.
- **N1**: Nombre de mesos de la fase descendent de cada cicle. Es tracta d'un nombre sencer més gran o igual que 1. Es pot trobar a la columna 3 de la taula 15 de l'annex 2.
- **N2**: Nombre de mesos de la primera fase ascendent de cada cicle. Es tracta d'un nombre sencer més gran o igual que 1. Es pot trobar a la columna 4 de la taula 15 de l'annex 2.
- **N3**: Nombre de mesos de la segona fase ascendent de cada cicle. Es tracta d'un nombre sencer més gran o igual que 0. Es pot trobar a la columna 5 de la taula 15 de l'annex 2.
- **NA**: Nombre de mesos de la totalitat de la fase ascendent de cada cicle. Es tracta d'un nombre sencer més gran o igual que 1. Es pot trobar a la columna 6 de la taula 15 de l'annex 2.
- **NC**: Nombre total de mesos dels cicles. Es tracta d'un nombre sencer més gran o igual que 2. Es pot trobar a la columna 7 de la taula 15 de l'annex 2.
- **P**: Punt de superació del darrer màxim històric. Es poden trobar a les taules 12, 13 i 14 de l'annex 2.

## ANNEX 2: VALORS DE LES VARIABLES

CICLE NÚM.	Data Màxim <b>M<sub>1</sub></b>	Data Mínim <b>m</b>	Data Superació Anterior Màxim <b>P</b>	IGBM a <b>M<sub>1</sub></b> (màxim)	IGBM a <b>m</b> (mínim)	IGBM a <b>P</b> (superació anterior màxim)
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		

TAULA 12: Dades rellevants dels cicles. Dates d'inici (M<sub>1</sub>) de mínim (m) i de superació de l'anterior màxim (P). Respectius valors de l'Índex General de la Borsa de Madrid en cadascuna d'aquestes dates (nivell 100 a 31.12.1985)

CICLE NÚM.	Data Màxim (inici de cicle) <b>M</b>	Data Mínim <b>m</b>	Data Superació Anterior Màxim <b>P</b>	IGBM a <b>M</b> (màxim)	IGBM a <b>m</b> (mínim)	IGBM a <b>P</b> (superació anterior màxim)
1	7-1941	8-1941	9-1941	138,073	137,113	149,660
2	9-1941	11-1941	9-1942	149,660	129,585	151,239
3	9-1942	1-1944	1-1946	151,239	114,507	159,572
4	5-1946	6-1946	7-1946	181,547	180,277	198,098
5	7-1946	8-1946	9-1946	198,098	194,538	210,035
6	9-1946	10-1946	11-1946	210,035	208,374	226,810
7	3-1947	6-1949	4-1955	300,710	150,016	302,789
8	4-1955	5-1955	6-1955	302,789	291,170	302,818
9	3-1956	4-1956	6-1956	449,323	430,533	452,166
10	8-1956	9-1956	10-1956	504,177	495,728	507,026
11	1-1957	11-1959	10-1962	590,493	335,098	601,096
12	10-1962	12-1962	1-1963	601,098	590,500	602,250
13	2-1963	5-1964	7-1965	617,683	563,729	618,682
14	9-1965	10-1965	1-1966	642,254	638,895	655,394
15	1-1966	4-1966	11-1966	655,394	621,294	665,019
16	11-1966	12-1966	2-1967	665,019	661,466	667,676
17	2-1967	3-1967	4-1967	667,676	659,841	668,637
18	4-1967	6-1967	8-1967	668,637	647,852	683,575
19	10-1967	12-1967	2-1968	699,385	664,515	712,985
20	5-1968	6-1968	7-1968	794,043	785,603	794,738
21	8-1968	10-1968	12-1968	836,199	834,029	875,336
22	4-1969	5-1969	6-1969	1098,234	1088,027	1109,653
23	11-1969	12-1969	1-1970	1332,136	1330,489	1366,607
24	2-1970	12-1970	4-1972	1426,417	1174,716	1481,649
25	5-1972	6-1972	7-1972	1671,103	1665,286	1687,085
26	8-1972	9-1972	10-1972	1766,362	1728,190	1821,966
27	10-1972	12-1972	1-1973	1821,966	1785,456	1928,608
28	4-1973	7-1973	9-1973	2198,968	2057,269	2277,078
29	10-1973	12-1973	2-1974	2292,493	2028,354	2312,039
30	2-1974	3-1974	4-1974	2312,039	2259,123	2398,815
31	4-1974	4-1980	3-1986	2398,815	650,582	2718,479
32	5-1986	6-1980	8-1986	3122,182	2937,958	3329,456
33	9-1986	10-1986	12-1986	3366,047	3116,814	3553,871
34	2-1987	3-1987	7-1987	4307,981	3853,302	4905,876
35	8-1987	11-1987	5-1989	5337,340	3688,815	5338,349
36	6-1989	7-1989	8-1989	5371,037	5341,630	5422,558
37	9-1989	10-1992	1-1994	5518,331	3289,084	6107,866
38	1-1994	3-1995	4-1996	6107,860	4582,895	6109,564
39	6-1996	7-1996	10-1996	6362,872	5976,433	6404,806
40	1-1997	2-1997	3-1997	7936,587	7929,598	8063,920
41	6-1997	8-1997	9-1997	10238,35	9798,560	10825,08
42	9-1997	10-1997	1-1998	10825,08	9508,940	11800,47
43	3-1998	4-1998	7-1998	15119,39	14472,48	15579,80
44	7-1998	9-1998	11-1999	15579,80	11722,91	16324,38
45	12-1999	1-2000	2-2000	17192,39	16614,74	19155,78
46	2-2000			19155,78		

TAULA 13: es igual que la taula 12 però la base 100 de l' IGBM és a 31.12.1940

CICLE NÚM.	Data Màxim (inici de cicle) <b>M</b>	Data Mínim <b>m</b>	Data Superació Anterior Màxim <b>P</b>	LN(IGBM) a <b>M</b> (màxim)	LN(IGBM) a <b>m</b> (mínim)	LN(IGBM) a <b>P</b> (superació anterior màxim)
1	7-1941	8-1941	9-1941	2,09185	2,08487	2,17243
2	9-1941	11-1941	9-1942	2,17243	2,02840	2,18293
3	9-1942	1-1944	1-1946	2,18293	1,90470	2,23656
4	5-1946	6-1946	7-1946	2,36558	2,35856	2,45283
5	7-1946	8-1946	9-1946	2,45283	2,43469	2,51134
6	9-1946	10-1946	11-1946	2,51134	2,50340	2,58818
7	3-1947	6-1949	4-1955	2,87021	2,17481	2,87710
8	4-1955	5-1955	6-1955	2,87710	2,83797	2,87720
9	3-1956	4-1956	6-1956	3,27181	3,22909	3,27812
10	8-1956	9-1956	10-1956	3,38699	3,37009	3,39263
11	1-1957	11-1959	10-1962	3,54502	2,97849	3,56282
12	10-1962	12-1962	1-1963	3,56282	3,54504	3,56474
13	2-1963	5-1964	7-1965	3,59004	3,49864	3,59166
14	9-1965	10-1965	1-1966	3,62905	3,62381	3,64930
15	1-1966	4-1966	11-1966	3,64930	3,59587	3,66388
16	11-1966	12-1966	2-1967	3,66388	3,65853	3,66787
17	2-1967	3-1967	4-1967	3,66787	3,65607	3,66931
18	4-1967	6-1967	8-1967	3,66931	3,63773	3,69140
19	10-1967	12-1967	2-1968	3,71427	3,66312	3,73353
20	5-1968	6-1968	7-1968	3,84120	3,83052	3,84208
21	8-1968	10-1968	12-1968	3,89293	3,89034	3,93867
22	4-1969	5-1969	6-1969	4,16553	4,15619	4,17587
23	11-1969	12-1969	1-1970	4,35861	4,35737	4,38415
24	2-1970	12-1970	4-1972	4,42699	4,23285	4,46498
25	5-1972	6-1972	7-1972	4,58531	4,58182	4,59482
26	8-1972	9-1972	10-1972	4,64074	4,61890	4,67174
27	10-1972	12-1972	1-1973	4,67174	4,65150	4,72862
28	4-1973	7-1973	9-1973	4,85981	4,79320	4,89472
29	10-1973	12-1973	2-1974	4,90146	4,77905	4,90995
30	2-1974	3-1974	4-1974	4,90995	4,88680	4,94680
31	4-1974	4-1980	3-1986	4,94680	3,64193	5,07189
32	5-1986	6-1986	8-1986	5,21035	5,14954	5,27463
33	9-1986	10-1986	12-1986	5,28556	5,20863	5,33986
34	2-1987	3-1987	7-1987	5,53229	5,42075	5,66226
35	8-1987	11-1987	5-1989	5,74655	5,37713	5,74674
36	6-1989	7-1989	8-1989	5,75284	5,74735	5,76239
37	9-1989	10-1992	1-1994	5,77990	5,26243	5,88140
38	1-1994	3-1995	4-1996	5,88140	5,59415	5,88168
39	6-1996	7-1996	10-1996	5,92230	5,85965	5,92887
40	1-1997	2-1997	3-1997	6,14331	6,14242	6,15922
41	6-1997	8-1997	9-1997	6,39796	6,35406	6,45369
42	9-1997	10-1997	1-1998	6,45369	6,32405	6,53996
43	3-1998	4-1998	7-1998	6,78780	6,74407	6,81780
44	7-1998	9-1998	11-1999	6,81780	6,53337	6,86448
45	12-1999	1-2000	2-2000	6,91629	6,88211	7,02443
46	2-2000			7,02443		

TAULA 14: Les quatre primeres columnes són idèntiques a les de la taula 14; les tres darreres columnes contenen els logaritmes neperians de les tres darreres columnes de la taula 14.

CICLE NÚM.	DATA INICI CICLE <b>M</b>	Mesos Descens N1=m-M	Mesos 1ª fase Ascens N2=P-m	Mesos 2ª fase Ascens N3=M'-P	TOTAL MESOS ASCENS NA=N2+N3	TOTAL MESOS CICLE NC=N1+MA
1	7-1941	1	1	0	1	2
2	9-1941	2	10	0	10	12
3	9-1942	16	24	4	28	44
4	5-1946	1	1	0	1	2
5	7-1946	1	1	0	1	2
6	9-1946	1	1	4	5	6
7	3-1947	27	70	0	70	97
8	4-1955	1	1	9	10	11
9	3-1956	1	2	2	4	5
10	8-1956	1	1	3	4	5
11	1-1957	34	35	0	35	69
12	10-1962	2	1	1	2	4
13	2-1963	15	14	2	16	31
14	9-1965	1	3	0	3	4
15	1-1966	3	7	0	7	10
16	11-1966	1	2	0	2	3
17	2-1967	1	1	0	1	2
18	4-1967	2	3	2	5	7
19	10-1967	2	2	3	5	7
20	5-1968	1	1	1	2	3
21	8-1968	2	2	4	6	8
22	4-1969	1	1	5	6	7
23	11-1969	1	2	1	3	4
24	2-1970	10	14	3	17	27
25	5-1972	1	1	1	2	3
26	8-1972	1	2	0	2	3
27	10-1972	2	1	3	4	6
28	4-1973	3	2	1	3	6
29	10-1973	2	2	0	2	4
30	2-1974	1	1	0	1	2
31	4-1974	72	71	2	73	145
32	5-1986	1	2	1	3	4
33	9-1986	1	2	2	4	5
34	2-1987	1	4	1	5	6
35	8-1987	3	18	1	19	22
36	6-1989	1	1	1	2	3
37	9-1989	36	16	0	16	52
38	1-1994	14	13	2	15	29
39	6-1996	1	3	3	6	7
40	1-1997	1	1	3	4	5
41	6-1997	2	1	0	1	3
42	9-1997	1	3	2	5	6
43	3-1998	1	3	0	3	4
44	7-1998	2	14	1	15	17
45	12-1999	1	1	0	1	2
46	2-2000					

TAULA 15: nombre de cicle, data d'inici de cada cicle (**M**), nombre de mesos fase descendent (**N1**), nombre de mesos 1ª fase ascendent (**N2**), nombre de mesos 2ª fase ascendent (**N3**), nombre total mesos fase ascendent (**NA**) i nombre total de mesos del cicle (**NC**) .

CICLE NÚM.	DATA INICI CICLE M	$\Delta\text{Ln}(\text{IGBM})_D$	$\Delta\text{Ln}(\text{IGBM})_{1A}$	$\Delta\text{Ln}(\text{IGBM})_{2A}$	$\Delta\text{Ln}(\text{IGBM})_A$
1	7-1941	-0,00698	0,08756	0,00000	0,08756
2	9-1941	-0,14403	0,15453	0,00000	0,15453
3	9-1942	-0,27823	0,33186	0,12902	0,46088
4	5-1946	-0,00702	0,09427	0,00000	0,09427
5	7-1946	-0,01814	0,07665	0,00000	0,07665
6	9-1946	-0,00794	0,08478	0,28203	0,36681
7	3-1947	-0,69540	0,70229	0,00000	0,70229
8	4-1955	-0,03913	0,03923	0,39461	0,43384
9	3-1956	-0,04272	0,04903	0,10887	0,15790
10	8-1956	-0,01690	0,02254	0,15239	0,17493
11	1-1957	-0,56653	0,58433	0,00000	0,58433
12	10-1962	-0,01778	0,01970	0,02530	0,04500
13	2-1963	-0,09140	0,09302	0,03739	0,13041
14	9-1965	-0,00524	0,02549	0,00000	0,02549
15	1-1966	-0,05343	0,06801	0,00000	0,06801
16	11-1966	-0,00535	0,00934	0,00000	0,00934
17	2-1967	-0,01180	0,01324	0,00000	0,01324
18	4-1967	-0,03158	0,05367	0,02287	0,07654
19	10-1967	-0,05115	0,07041	0,10767	0,17808
20	5-1968	-0,01068	0,01156	0,05085	0,06241
21	8-1968	-0,00259	0,04833	0,22686	0,27519
22	4-1969	-0,00934	0,01968	0,18274	0,20242
23	11-1969	-0,00124	0,02678	0,04284	0,06962
24	2-1970	-0,19414	0,23213	0,12033	0,35246
25	5-1972	-0,00349	0,01300	0,04592	0,05892
26	8-1972	-0,02184	0,05284	0,00000	0,05284
27	10-1972	-0,02024	0,07712	0,13119	0,20831
28	4-1973	-0,06661	0,10152	0,00674	0,10826
29	10-1973	-0,12241	0,13090	0,00000	0,13090
30	2-1974	-0,02315	0,06000	0,00000	0,06000
31	4-1974	-1,30487	1,42996	0,13846	1,56842
32	5-1986	-0,06081	0,12509	0,01093	0,13602
33	9-1986	-0,07693	0,13123	0,19243	0,32366
34	2-1987	-0,11154	0,24151	0,08429	0,32580
35	8-1987	-0,36942	0,36961	0,00610	0,37571
36	6-1989	-0,00549	0,01504	0,01751	0,03255
37	9-1989	-0,51747	0,61897	0,00000	0,61897
38	1-1994	-0,28725	0,28753	0,04062	0,32815
39	6-1996	-0,06265	0,06922	0,21444	0,28366
40	1-1997	-0,00089	0,01680	0,23874	0,25554
41	6-1997	-0,04390	0,09963	0,00000	0,09963
42	9-1997	-0,12964	0,21591	0,24784	0,46375
43	3-1998	-0,04373	0,07373	0,00000	0,07373
44	7-1998	-0,28443	0,33111	0,05181	0,38292
45	12-1999	-0,03418	0,14232	0,00000	0,14232
46	2-2000				

TAULA 16: la columna 1 conté el nombre de cicle; la columna 2 la data d'inici de cada cicle; les columnes 3 a 6 contenen l'increment del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en cadascuna de les tres fases del cicle i en el total de la fase ascendent (col. 3: fase descendent; col. 4: 1ª fase ascendent; col. 5: 2ª fase ascendent; col. 6: total fase ascendent).

CICLE NÚM.	DATA INICI CICLE M	(I <sub>12</sub> ) <sub>D</sub>	(I <sub>12</sub> ) <sub>1A</sub>	(I <sub>12</sub> ) <sub>2A</sub>	(I <sub>12</sub> ) <sub>A</sub>
1	7-1941	-0,00698	0,08756	-----	0,08756
2	9-1941	-0,07201	0,01545	-----	0,01545
3	9-1942	-0,01739	0,01383	0,03226	0,01646
4	5-1946	-0,00702	0,09427	-----	0,09427
5	7-1946	-0,01814	0,07665	-----	0,07665
6	9-1946	-0,00794	0,08478	0,07051	0,07336
7	3-1947	-0,02576	0,01003	-----	0,01003
8	4-1955	-0,03913	0,03923	0,04385	0,04338
9	3-1956	-0,04272	0,02452	0,05444	0,03948
10	8-1956	-0,01690	0,02254	0,05080	0,04373
11	1-1957	-0,01666	0,01670	-----	0,01670
12	10-1962	-0,00889	0,01970	0,02530	0,02250
13	2-1963	-0,00609	0,00664	0,01869	0,00815
14	9-1965	-0,00524	0,00850	-----	0,00850
15	1-1966	-0,01781	0,00972	-----	0,00972
16	11-1966	-0,00535	0,00467	-----	0,00467
17	2-1967	-0,01180	0,01324	-----	0,01324
18	4-1967	-0,01579	0,01789	0,01144	0,01531
19	10-1967	-0,02557	0,03520	0,03589	0,03562
20	5-1968	-0,01068	0,01156	0,05085	0,03120
21	8-1968	-0,00129	0,02416	0,05672	0,04587
22	4-1969	-0,00934	0,01968	0,03655	0,03374
23	11-1969	-0,00124	0,01339	0,04284	0,02321
24	2-1970	-0,01941	0,01658	0,04011	0,02073
25	5-1972	-0,00349	0,01300	0,04592	0,02946
26	8-1972	-0,02184	0,02642	-----	0,02642
27	10-1972	-0,01012	0,07712	0,04373	0,05208
28	4-1973	-0,02220	0,05076	0,00674	0,03609
29	10-1973	-0,06121	0,06545	-----	0,06545
30	2-1974	-0,02315	0,06000	-----	0,06000
31	4-1974	-0,01812	0,02014	0,06923	0,02149
32	5-1986	-0,06081	0,06255	0,01093	0,04534
33	9-1986	-0,07693	0,06561	0,09621	0,08091
34	2-1987	-0,11154	0,06038	0,08429	0,06516
35	8-1987	-0,12314	0,02053	0,00610	0,01977
36	6-1989	-0,00549	0,01504	0,01751	0,01627
37	9-1989	-0,01437	0,03869	-----	0,03869
38	1-1994	-0,02052	0,02212	0,02031	0,02188
39	6-1996	-0,06265	0,02307	0,07148	0,04728
40	1-1997	-0,00089	0,01680	0,07958	0,06388
41	6-1997	-0,02195	0,09963	-----	0,09963
42	9-1997	-0,12964	0,07197	0,12392	0,09275
43	3-1998	-0,04373	0,02458	-----	0,02458
44	7-1998	-0,14222	0,02365	0,05181	0,02553
45	12-1999	-0,03418	0,14232	-----	0,14232
46	2-2000				

TAULA 17: la columna 1 conté el nombre de cicle; la columna 2 la data d'inici de cada cicle; les columnes 3 a 6 contenen l'increment mensual mitjà del logaritme neperià de l'Índex General de la Borsa de Madrid en cadascuna de les tres fases del cicle i en el total de la fase ascendent (col 3: fase descendent; col 4: 1ª fase ascendent; col 5: 2ª fase ascendent; col.6: total fase ascendent).

---

## BIBLIOGRAFÍA

- BANCO DE ESPAÑA, “Boletines económicos”, des de 1991 fins l’any 2000.
- ESTEVE, J. (2000) “Estacionalidad de la Bolsa Española en la década de los noventa”, *Management & Empresa*, núm. 25, pàgs. 64-67.
- FAMA, E. F. – FRENCH, K. R. (1988) “Permanent and Temporary Components of Stock Prices” a *Journal of Political Economy*, 96 (2), pàgs. 246-273.
- 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.
- PRECHTER, R. R. – A. J. FROST (1995) “El principio de la onda de Elliot”, Ed. Gesmovasa, Madrid.
- 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”, *Borsa de Madrid*.
- VIÑOLAS, P. (1993) “Estacionalidad en la Bolsa Española efecto enero y fin de semana”, *Estudis sobre el mercat de valors – Número 1*. Borsa de Barcelona.