

# Mercados bajistas

## ¿Es posible anticiparlos?

Máster en Mercados Financieros

- 2009 -



Integrantes:  
Rodrigo Guerrero  
Andrés Pérez  
Víctor Sastre  
Martín Perdomo

## **Abstract**

El presente trabajo se desarrolla en el marco de la hipótesis de los mercados eficientes, y se aborda mediante la utilización de métodos econométricos.

Se intenta determinar si ciertos indicadores macroeconómicos pueden conseguir predecir la probabilidad de que determinados índices bursátiles de la zona euro tengan rendimientos negativos.

Se estudió el comportamiento de las variables en un vecindario de los episodios de mercados bajistas (*Event Study Analysis*) con el objeto de detectar aquellas variables que habiendo sido mencionadas por la literatura y teoría subyacente contaran con un potencial predictivo alentador. En este proceso, seleccionamos las variables que parecían tener mayor peso a la hora de desencadenarse una recesión bursátil en países de la zona euro.

Las estimaciones se realizaron con el modelo GEE (*Generalized Estimating Equations*), utilizando una especificación del tipo Logit.

Para estimar los modelos se confeccionó un panel de datos para 5 mercados europeos (MIB, FTSE, CAC, DAX, IGBM) para el período 1960-2008.

**Keywords:** *Mercados bajistas, GEE Logit Binario.*

## PRÓLOGO

*“Predecir es difícil... especialmente el futuro”  
Niels Bohr*

Existen dos razones principales por las que este ejercicio resulta útil y atrayente. Por un lado, los inversores podrían beneficiarse de las predicciones ya que estas los ayudarían a confeccionar estrategias de *timing* de mercado y/o a reestructurar sus carteras a tiempo ante la posibilidad de enfrentarse a mercados con rendimientos negativos. Por otra parte, predecir la probabilidad de ocurrencia de mercados bajistas podría ayudar a los *policy makers* a la hora de determinar que medidas se adoptarán para la economía en conjunto.

El trabajo se desarrolla de la siguiente manera. La información expuesta en el capítulo I muestra ciertas regularidades presentes en algunas variables macro y se realiza un análisis gráfico con el objeto de observar el comportamiento de éstas en un vecindario de las fechas en las que se produjeron recesiones en los mercados de valores. A continuación describimos cual fue el criterio que se utilizó a la hora de definir qué era un mercado bajista y como se confeccionó la variable dependiente del modelo econométrico que se desarrolla en capítulos posteriores.

Desde los comienzos mismos del pensamiento económico la relación entre el comportamiento de los mercados de valores y las variables económicas se encuentra en la literatura. Pero no fue sino hasta mitad del siglo pasado que la profesión hizo frente a estos temas formalmente y comenzaron a surgir modelos intentando explicar estas relaciones. Los fundamentos teóricos de este trabajo se exponen en el capítulo II.

En el capítulo III se desarrollan cuestiones metodológicas relacionadas con las estimaciones calculadas, se describen las variables y el modelo empírico utilizado. A continuación dentro de la misma sección se presenta el análisis del ejercicio econométrico, sus resultados, y sus respectivas interpretaciones.

## CAPÍTULO I

### Motivación

Sumario: 1.- Introducción 2.- Observando el comportamiento de los mercados 3.- ¿Qué sucede en el vecindario de un mercado bajista?

#### 1.- Introducción

Nuestro objetivo principal en el presente trabajo es intentar desarrollar un modelo siguiendo los lineamientos de los *modelos de alarma temprana* (conocidos en la literatura internacional como *early warning system – EWS*) desarrollados por algunos organismos internacionales que logre con un año de anticipación enviar una señal de alerta en caso de detectarse una situación adversa para la evolución futura de los mercados de valores. Por medio del desarrollo de este tipo de modelos los agentes tomadores de decisiones sobre políticas futuras, inversiones, etc. pueden evitar las crisis o suavizar el impacto de las mismas.

Lo que se quiere lograr en el presente trabajo es identificar cómo los factores macroeconómicos, de solvencia y de liquidez afectan el riesgo de ocurrencia de un mercado bajista para 5 países seleccionados como representativos de la zona euro : *Alemania (Dax), Francia (CAC), Reino Unido (FTSE), Italia (MIB) y España (IGBM)*.

Algunos de las interrogantes planteados son ¿podemos por medio de un sistema de alarma temprana prevenir una crisis bursátil o suavizar sus consecuencias?, ¿con qué variables puede construirse este modelo de predicción?

Para ello construimos un conjunto de datos en panel para los 5 países seleccionados para el período 1960-2008. Estos datos se obtuvieron a partir de las bases del FMI (*International Financial Statistics y World economic Outlook databases*), del Banco Mundial (*World Development Internacional 2008*), por su parte también se consultaron las bases de la Universidad de Pennsylvania (Penn world table) y de la OECD.

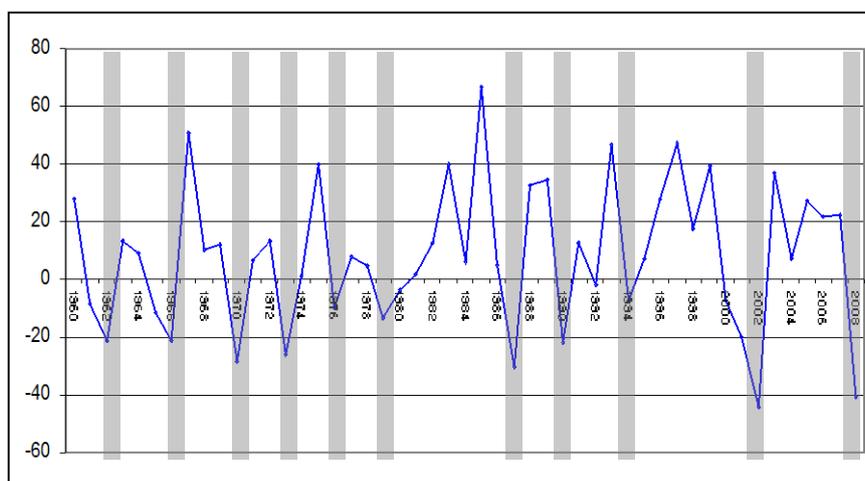
## 2.- Observando el comportamiento de los mercados

Si nuestro objetivo es predecir mercados bajistas, entonces lo primero que debemos hacer es definir que es lo que se considerará un mercado bajista. Esta definición condicionará la construcción de nuestra futura variable dependiente<sup>1</sup>.

Dada la presencia de limitaciones a la hora de conseguir datos homogéneos entre los distintos mercados, se optó por trabajar con datos de frecuencia anual que nos permitían obtener un rango de datos históricos más significativos que otras frecuencias. Las series consideradas corresponden al período 1960 – 2008.

El gráfico 1.1 muestra las rentabilidades YoY (year over year) obtenidas en la Bolsa alemana (DAX).

**Gráfico 1.1 – Evolución de las rentabilidades - DAX**



Fuente: elaboración propia en base a datos de Bloomberg.

El mismo análisis se realizó para el resto de los mercados considerados, identificando periodos en los cuales las rentabilidades fueron negativas. Nuestra variable dependiente reconocería a estos periodos como “eventos” a predecir.

## 3.- ¿Qué sucede en el vecindario de un mercado bajista?

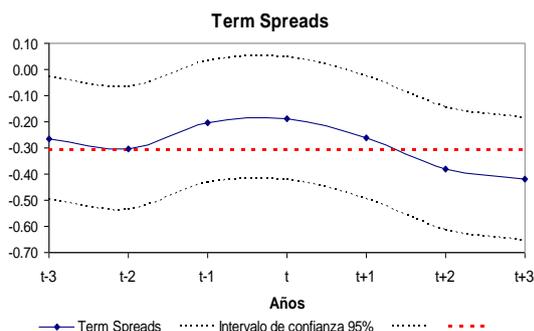
### Event Study Analysis

A continuación desarrollamos una aproximación gráfica que puede proveer algún entendimiento sobre como se comportan las variables alrededor de un evento (en su vecindario). Las figuras muestran la media de la variable para períodos de rendimientos positivos o nulos (aquellos fuera del intervalo de 3 años, previos y posteriores, a la

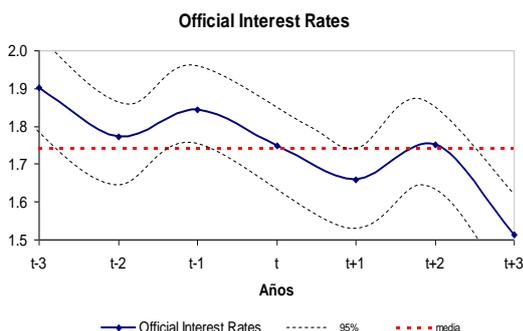
<sup>1</sup> Variable que denominaremos “Dummy\_a”

entrada en un periodo de mercado bajista) con una línea roja punteada. La línea azul muestra el valor medio que tiene la variable para el año en que comienzan los rendimientos negativos, los tres años previos y los tres posteriores al inicio del mismo. Las líneas punteadas negras representan el intervalo de 95% de confianza alrededor de las observaciones del evento. Si la línea horizontal que representa la no crisis bursátil está fuera de este intervalo de confianza, la respectiva variable se comporta significativamente diferente durante el evento (mercado bajista).

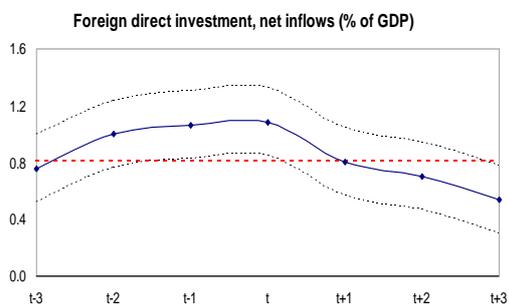
Para el caso de los *Term Spreads* la gráfica muestra que estos se vuelven menos negativos en los períodos previos al momento  $t$ , lo que sugiere una situación irregular en los tipos de interés.



Los tipos oficiales muestran que previo a una situación de mercados bajistas los tipos oficiales se sitúan por encima del promedio.



La inversión extranjera se encuentra por encima del promedio en periodos previos a un mercado bajista y se puede observar un crecimiento a tasa decreciente en  $t-2$  y en  $t-1$ .



## CAPÍTULO II

### Fundamentos Teóricos y evidencia empírica

Sumario: 1.- Introducción. 2. - Mercados Eficientes. 3. - La EMH y el Análisis Fundamental y Técnico. 4. - Referencia histórica – evolución del pensamiento. 5. - Eugene Fama y la EMH. 6. - Críticas a la teoría del Mercado Eficiente 7. - Observaciones de Mercado (Anomalías existentes) 8.- Antecedentes empíricos. 9. - Entonces, ¿Cuál es el incentivo detrás de este ejercicio?

#### 1.- Introducción

De acuerdo con la teoría mas arraigada sobre el comportamiento del mercado, el intentar predecir cual será la futura evolución de los precios es un ejercicio inútil y sin sentido. A continuación repasamos brevemente los puntos relevantes de esta teoría.

En la actualidad, el paradigma dominante está basado en la hipótesis de la eficiencia de los mercados. Hoy en día esta hipótesis está siendo cuestionada por el mundo académico. ¿Por qué surgieron estas críticas? Se observa que los modelos de equilibrio financiero basados a la *hipótesis de los mercados eficientes* (EMH) fallan en la explicación de las operaciones de negociación del mundo real. La existencia de diversas anomalías e inconsistencias sugieren la necesidad de un refinamiento del paradigma existente.

La Hipótesis de los Mercados Eficientes ha sido considerada en 1978 por Michael Jensen (uno de los creadores de la EMH) como la proposición con base más sólida en economía, y que permanece desde hace 30 años como proposición central de las finanzas.

Fama, French y Malkiel, entre otros, postulan a favor de los mercados eficientes, pero se constata que el azar o la suerte pueden generar diversas desviaciones (anomalías en ambas direcciones) en la eficiencia.

## Eficiencia Teórica.

La teoría sugiere que no hay forma de ganarle al mercado, ya que los costos y beneficios asociados a un valor están todos incorporados (descontados) en su precio, y sólo la información imprevista puede ocasionar cambios en los precios y beneficios inesperados. Por ello, el único modo de superar el comportamiento del mercado es obtener la información antes de que el resto de los agentes. Un mercado en el que sucede esto, es lo que se llama un mercado eficiente. Se dice que un mercado es eficiente cuando sus precios reflejan completamente toda la información relevante. Las condiciones implícitas para este comportamiento son:

- Inexistencia de costos transaccionales
- Libre acceso a la información y su gratuidad, y
- Existencia de un número suficientemente grande de participantes que procesen la información.

Aunque estas condiciones no estén presentes en la práctica, son condiciones suficientes (no necesarias), para la eficiencia del mercado.

Esta teoría del mercado eficiente precisa que los inversores procesen la información continuamente, asumiendo que el mercado no es perfecto, y tratando de lograr mayores rendimientos y de no aceptar los rendimientos otorgados en primera instancia. Este proceso continuo de la información conduce a la eficiencia.

## 2. - Mercados Eficientes

Un mercado eficiente es un mercado que se ajusta rápidamente a la información nueva sobre los precios. Se puede decir que es un mercado en el que los precios reflejan totalmente la información disponible.

Fama (1991), afirma que la Hipótesis de los Mercados Eficientes se basa en que los precios de los títulos del mercado reflejan toda la información disponible sobre ellos. Una condición para esta versión de la hipótesis es que los costes de información y de negociación, los costes que lograrán que los precios marquen los importes justos, han de ser siempre cero (Grossman y Stiglitz - 1980). Una manifestación más débil, y más sensata económicamente de esta Hipótesis, dice que los precios transmiten la información hasta el punto en el que los beneficios marginales de actuar sobre ella no excedan a los costes marginales (Jensen - 1978).

Malkiel (1992) manifiesta que el mercado se considera eficiente si refleja total y correctamente toda la información relevante para la determinación de los precios de los títulos. Se dice que el mercado es eficiente, con respecto a un conjunto de información, si la revelación de la información a todos los participantes no afecta a los precios de los títulos. Además, la eficiencia con respecto a un conjunto de información implica que es imposible realizar beneficios económicos en base a este conjunto.

La información se puede clasificar en *histórica, actual o prevista*. Sólo la información actual es cierta en su efecto sobre los precios. Cuanta más información exista, mejor es la situación. Las decisiones informales tienen más probabilidad de ser correctas, aun cuando el uso de “información privilegiada”, para beneficiarse de las decisiones de inversión, es ilegal en muchos países.

La eficiencia del mercado evolucionó a través de la competencia perfecta, que supone información libre y disponible instantáneamente, inversores racionales y exención de costes de transacción e impuestos. Sin embargo algunas de estas condiciones no está tan claro que se cumplan en los mercados de capital, por lo que nos preguntamos como calcular el nivel de eficiencia. La Eficiencia del mercado, tal como la refleja la Hipótesis de los Mercados Eficientes (EMH) puede existir a tres niveles:

- I. Forma débil: que dice que los precios actuales de los títulos reflejan totalmente toda la información contenida en los movimientos “pasados” del precio, mediante el análisis de la tendencia. Con esto, los precios del mercado eficiente fluctuarán más o menos aleatoriamente. Se dice que los precios siguen un camino aleatorio.
- II. La forma semi-fuerte de la EMH: plantea que los precios actuales del mercado reflejan no sólo los movimientos pasados del precio, sino también toda la “información pública disponible”.
- III. La forma fuerte de la EMH: asevera que los precios actuales del mercado reflejan toda la información relevante, incluso la información privada. El precio de mercado refleja el valor intrínseco o verdadero del título, en base a los flujos de caja futuros subyacentes.

Las implicaciones de tal nivel de eficiencia del mercado, según esta hipótesis son claras: nadie puede superar consistentemente el comportamiento del mercado y obtener rendimientos anormales.

Es evidente que cuanta mayor fuerza tenga la EMH, más se reducirán las oportunidades de especulación con éxito. La competencia entre los inversores bien informados hace que el precio de los títulos refleje su valor intrínseco.

### 3. - La EMH y el Análisis Fundamental y Técnico

Los analistas de inversión que tratan de determinar el valor intrínseco de un título en base a la información subyacente recurren al “análisis fundamental”. La EMH implica que el Análisis Fundamental no identificará títulos infravalorados, a menos que el analista pueda responder más rápidamente a la nueva información de otros inversores, o sea, que disponga de información privilegiada.

Otra aproximación es el Análisis Técnico, que se basa en el uso de gráficos (charts), de los movimientos de los precios. Los chartistas no están interesados en el valor intrínseco de los títulos, prefiriendo desarrollar reglas de negociación en base a modelos de movimientos temporales del precio del título. Incluso en su forma débil, la EMH cuestiona el valor del análisis técnico. Los cambios del precio futuro no pueden predecirse de los cambios de precios pasados.

Han existido muchos críticos y seguidores entre los que contamos a M. Jensen (1978), quien ha argumentado que la Hipótesis de los Mercados Eficientes es el hecho mejor establecido en toda la ciencia social.

### 4. - Referencia histórica – evolución del pensamiento.

En el siguiente cuadro resumimos la evolución del pensamiento acerca del comportamiento de los mercados y surgimiento de las Hipótesis del Camino Aleatorio (RWH) y de los Mercados Eficientes (EMH):

**Tabla I**

<b>Año</b>	<b>Random Walk Hypothesis</b>	<b>Efficient Market Hypothesis</b>
<b>1900</b>	Bachelier desarrolló las Matemáticas y estadísticas del Movimiento Browniano.	
<b>1905</b>	Pearson introdujo el término “Camino aleatorio”.	
<b>1933</b>	Investigación empírica de Cowles.	
<b>1934</b>	Trabajos sobre una variedad de series de precios.	
<b>1944</b>	Mercado de Acciones de Cowles.	
<b>1952, 1953</b>	Estudio Kendall sobre las acciones Británicas y precios de mercancías.	
<b>1958</b>	Osborne comprobó la RWH (Random Walk Hypothesis)	
<b>1959</b>	Roberts presenta el razonamiento	

	heurístico sobre teoría del camino aleatorio de los precios de las acciones.	
<b>1960</b>	Working.	
<b>1961</b>		Alexander Treynor
<b>1962</b>	Cootner probó la RWH.	
<b>1963</b>		Cootner
<b>1964</b>		Premio Nóbel de Sharpe sobre el CAPM. Análisis de los precios del mercado de acciones de "Fama" (comprobó la RWH)
<b>1965</b>		Samuelson (el primer argumento económico formal para los mercados eficientes y la hipótesis del camino aleatorio).
<b>1966</b>	Fama y Blume comprobaron RWH Mandelbrot	
<b>1967</b>		Roberts (¿o Fama?) acuñaron el término "hipótesis de los mercados eficientes" e introdujeron la taxonomía clásica.
<b>1968</b>		Jensen Ball y Brown
<b>1969</b>		Fama, Fisher, Jensen y Roll.
<b>1970</b>		Los precios de Fama reflejan toda la información disponible.
<b>1972</b>	Scholes (Myron) LEROY EMH (se cumple pero los precios no son completamente aleatorios).	
<b>1976</b>	Grossman	
<b>1977</b>	Ball	

<b>1978</b>	Lucas: EMH se cumple pero los precios no son completamente aleatorios.	
<b>1979</b>	Dimson. Grossman y Stiglitz: Si la información es costosa, los precios no reflejan perfectamente la información disponible.	
<b>1985</b>	Fischer Black: Negociadores ruidosos	

1986	French y Roll	
1987	Fama y French	
1988	Lo y Mackinlay Poterba y Summers	
1989		Le Roy
1990	Lo: memoria a largo plazo.	
1991	Fama Kim, Nelson y Startz	
1992		Bernstein
1993		Richardson
1994		Roll
1998		Fama

## 5. - Eugene Fama y la EMH

Eugene Fama se doctoró en la Universidad de Chicago y se unió a esta casa de altos estudios en 1963. Su artículo "Random Walks in Stock Market Prices" hizo que Fama fuera muy conocido en Wall Street.

Se le atribuyeron las siguientes definiciones:

1. Teoría del mercado eficiente, que es la teoría que mantiene que las acciones se valoran siempre correctamente, puesto que todo lo que es públicamente conocido acerca de la acción se refleja en su precio de mercado.
2. Teoría del camino aleatorio. Un elemento de la eficiencia del mercado. Se refiere a la tesis de que las variaciones del precio de la acción no son predecibles.
3. Gestión activa: Práctica de elección de acciones individuales en base a una investigación y análisis fundamental, con la esperanza de que una cartera de acciones seleccionadas pueda, en promedio, superar consistentemente el comportamiento del mercado.
4. Gestión Pasiva: La práctica de comprar una cartera, simulando un índice que es una aproximación para el mercado como un todo, en base a la teoría de

que es tan difícil superar el comportamiento del mercado que es más barato y menos arriesgado imitarlo.

5. Valores extremos de la curva y colas anchas: En una curva de distribución normal, en forma de campana, la distribución de los rendimientos de la cartera de inversión, la mayor parte de los rendimientos, se puede encontrar en la campana, que se centra en el rendimiento ponderado para todo el mercado. En los extremos, tanto derecho como izquierdo, encontramos los conocidos “outliers”, los rendimientos que son, o muy malos (a la izquierda), o muy buenos (a la derecha). Naturalmente, pocos gestores son muy buenos o muy malos. Con colas más anchas que las normales, se implica que hay más datos en los extremos que los esperados.

La teoría del mercado eficiente no es lo mismo que la teoría del camino aleatorio, que postula simplemente que los movimientos futuros del precio no pueden predecirse de los movimientos pasados solamente. Una versión extrema de la teoría de los mercados eficientes dice que no sólo está el mercado ajustando continuamente todos los precios para reflejar la información nueva sino que, los rendimientos esperados son constantes en el tiempo.

Esto último no tiene razón de ser, porque el rendimiento puede ser mayor en tiempos malos si la gente tiene una aversión mayor al riesgo y puede ser menor cuando existe menor aversión al riesgo, por lo que el riesgo es el componente que decide cuanto se ha de pagar por un título, aún cuando el gusto podría decidirlo también (o la moda). La predictibilidad de los rendimientos se basa simplemente en poder prefijar rendimientos que desea la gente para mantener títulos.

El análisis fundamental es sólo válido cuando el analista tiene información nueva, información que no se ha considerado al formar los precios nuevos del mercado.

A veces el éxito en la gestión activa se debe simplemente a “suerte”. La evidencia es bastante fuerte en el hecho de que la gestión activa no la hace mejor que la gestión pasiva.

Por supuesto, debemos nombrar a algunos “outliers”, gestores conocidos como “gurús”, como Warren Buffet, Merrill Lynch y otros, que han logrado superar el comportamiento del mercado en diversas ocasiones.

## 6. - Críticas a la teoría del Mercado Eficiente

En la actualidad, sobretodo alimentada por la actual crisis financiera (2008) existe una insatisfacción creciente entre los académicos para con la literatura de los mercados eficientes. Como resultado de insatisfacción se han hecho resurgir ideologías

keynesianas sobre los fenómenos de los mercados especulativos para explicar la naturaleza volátil del mercado de acciones. Sólo el tiempo revelará si la crisis actual llevará al desarrollo de una nueva teoría sobre comportamiento del mercado de acciones.

Aunque existe una evidencia considerable que da sustento a la existencia de los mercados eficientes, se ha de tener en cuenta que no existen definiciones universalmente aceptadas de términos cruciales como rendimientos anormales, valor económico e incluso la hipótesis nula de la eficiencia del mercado. A esta lista de advertencia se podrían añadir las limitaciones de los procedimientos econométricos sobre los que se basan los test empíricos.

La evidencia acumulada lleva a los críticos de la EMH (La Porta, Lakonishok, Schliefer y Vishny(1997)) a argumentar que la predecibilidad de los rendimientos de la acción refleja factores psicológicos, movimientos sociales, negociación con ruido, y modas de los inversores irracionales en un mercado especulativo.

#### 7. - Observaciones de Mercado (Anomalías existentes)

La EMH pasó a ser controvertida especialmente después de detectar ciertas anomalías en los mercados de capital. Algunas anomalías se identifican del modo siguiente:

- a) El Efecto Enero: Rozeff y Kinney (1976) fueron los primeros en evidenciar rendimientos medios más altos en Enero que en otros meses y lo documentan con cifras obtenidas de sus estudios.
- b) El Efecto Fin de Semana (Efecto Lunes): French (1980) analiza rendimientos diarios de las acciones para el período 1953-1977 y encuentra que hay una tendencia a que los rendimientos sean negativos los lunes, mientras que son positivos los restantes días de la semana.

Otros estudiosos como Kamara (1997), Agrawal y Tandon (1994) llegaron a resultados parecidos para los lunes y martes en países diferentes. Steeley (2001) afirma que el efecto fin de semana desapareció en el Reino Unido en la década de los 90.

## 8.- Antecedentes empíricos

A continuación, en la *tabla II* hacemos un resumen a manera de repaso de cuales fueron los principales resultados de un batería de estudios empíricos que nos sirvieron de antecedentes en nuestro trabajo, sobre todo a la hora de determinar cuales serian las variables relevantes, aquellas que no podíamos dejar de observar y cuales podrían aportar poder predictivo en las estimaciones.

**Tabla II**

	Bibliografía	Explicación
Evidencia Empírica	Keim, D.B., Stambaugh, R.F., 1986. Predicting returns in the stock and bond markets. <i>Journal of Financial Economics</i> 17 (2), 357-390.	Encuentran que algunas variables de los mercados de bonos y de los stock markets explican una porción considerable de los movimientos en las rentabilidades
	Pontiff, J., Schall, L.D., 1998. Book-to-market ratios as predictors of market returns. <i>Journal of Financial Economics</i> 49 (2), 141-160.	Muestran que el book-to-market ratio puede predecir las rentabilidades del mercado (market returns).
	Lewellen, J., 2004. Predicting returns with financial ratios. <i>Journal of Financial Economics</i> 74 (2), 209-235.	Demuestra la capacidad de distintos ratios financieros (divident yield, book-to-market ratio, earnings-price ratio) para predecir returns
	Hong, H., Torous, W., Valkanov, R., 2007. Do industries lead stock markets? <i>Journal of Financial Economics</i> 83 (2), 367-396.	Presenta evidencia sobre la capacidad, de predecir stocks futuros, de un número significativo de portfolios industriales.
	Thorbecke, W., 1997. On stock market returns and monetary policy. <i>Journal of Finance</i> 52 (2), 635-654.	Utilizando los tipos de interés como instrumento de política monetaria, demuestra que cambios en la política monetaria ayuda a explicar los retornos futuros de los US stocks.
	Arabinda Basistha, Alexander Kurov., 2008. Macroeconomic cycles and the stock market 's reaction to monetary policy. <i>Journal of Banking and Finance</i> 32 (2008) 2606-2616	Argumentan el impacto que tiene las políticas monetarias sobre el precio de las acciones en los diferentes ciclos de la economía.
	Gulnur Muradoglu, Fatma Taskin, Ilke Bigan., 2000. Casuality Between Stack Returns and Macroeconomic Variables in Emerging Markets. <i>Russian and East European Finance and Trade</i> , vol 36, no. 6	Empleando una serie de variables macroeconómicas investigan la compatibilidad de la política económica y los retornos de las acciones en todos los mercados emergentes definidos por la IFC
	Anthony Aylward, Jack Glen. 2000. Some international evidence on stock prices as leading indicators of economic activity. <i>Applied Financial Economics</i> , 10, 1-14	Investigan la relación entre el cambio en el precio de las acciones y la actividad económica, en un grupo de 23 países. Encuentran un gran vínculo entre el precio de las acciones y la inversión.
	Yajuan Mao, Rongfu Wu., 2007. Does the stock market act as a signal for real activity? Evidence from Australia. <i>Economic Papers</i> Vol. 26 No 2 pp. 180-192	Analizando la relación entre el precio de las acciones y el producto interno bruto en Australia, concluyen que esta variable explica el movimiento del mercado accionario en periodos de alto crecimiento de la economía.
	Andreas Humpe and Peter Macmillan., 2008. Can macroeconomic variables explain long -term stock markets movements? A comparison of the US and Japan. <i>Applied Financial Economics</i> , 2009, 19, 111-119	Pretenden determinar si una serie de variables como la producción industrial, inflación, tasas de interés, yield curve y risk Premium influncian el precio de las acciones en Estados Unidos y Japón.
	Rapach, D.E., Wohar, M.E., Rangvid, J., 2005. Macrovariables and international stock return predictability. <i>International Journal of Forecasting</i> 21 (1), 137-166.	Utilizando un extenso set de macrovariables concluye que los retornos pueden ser anticipados. (utiliza datos de 12 países industrializados desde 1970). La tasa de interés resulta ser el predictor más consistente

9.- Entonces, ¿Cuál es el incentivo detrás de este ejercicio?

Está claro que intentar predecir los movimientos del mercado constituye una violación de la teoría de los mercados eficientes. Esto nos generó las siguientes incógnitas, ¿Por qué los departamentos de análisis de los inversores institucionales continúan destinando recursos a tareas de forecasting? ¿Para qué se continúa elaborando métodos cuantitativos más y más sofisticados con el objeto de hacer algo que, según la teoría, no es posible realizar?

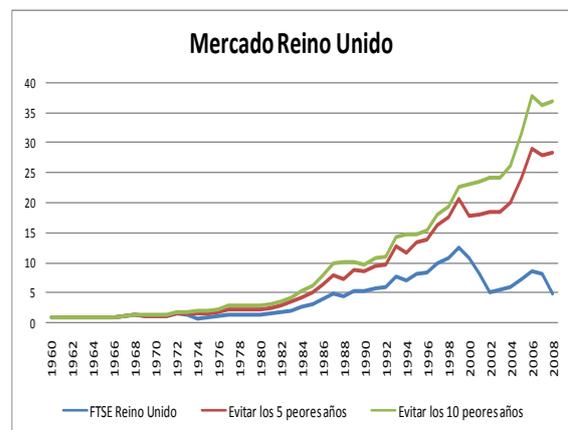
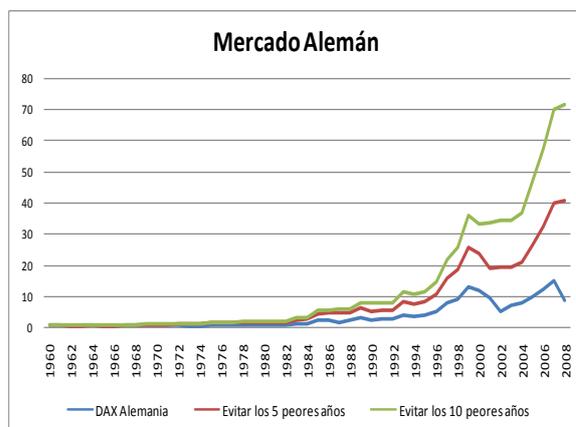
Creemos que parte de la respuesta, se encuentra en el enorme incentivo que genera el evitar los años con malos rendimientos. ¿Qué sucedería si lográramos evitar los peores años?

La siguiente tabla resume los resultados de nuestro analisis:

Reantabilidad Efectiva Anual	IGBM	DAX	CAC 40	MIB 30	FTSE
Rentabilidad sin evitar los peores años	8,06%	4,59%	8,87%	9,95%	3,33%
Rentabilidad evitando los 5 peores años	11,79%	7,88%	12,93%	15,28%	7,07%
Rentabilidad evitando los 10 peores años	12,10%	9,12%	11,94%	15,33%	7,66%

Incremento en Rentabilidad	IGBM	DAX	CAC 40	MIB 30	FTSE
Al evitar los 5 peores años	146,35%	171,71%	145,72%	153,53%	212,56%
Al evitar los 10 peores años	150,22%	198,71%	134,60%	154,02%	230,21%

En los siguientes gráficos puede verse claramente cual es el incentivo de adelantarse a los malos rendimientos en los mercados.



## CAPÍTULO III

### Modelo Empírico

Sumario: 1.- Estrategia Empírica 2.- Probabilidad de mercado bajista. 2.1.- El Modelo. 3.- Observaciones metodológicas. 4.- Selección de las Variables y especificación del modelo. 4.1 Variables seleccionadas para el modelo final. 5.- ¿Podemos predecir un mercado bajista?. 5.1.- Resultados. 5.2.- Interpretación de los resultados. 5.2.1.- ¿Cómo se interpreta el modelo estimado?. 5.2.2.- Interpretación Logit. 5.2.3.- Interpretación de las probabilidades. 5.2.4.-Calculo de Probabilidades. 6.-Calidad del ajuste. 6.1. -1era aproximación – Test in-sample. 6.2 - ¿Si seguimos al modelo se supera la estrategia *buy & hold*? 6.3. -2da aproximación – Test out-off-sample. 7. - Previsiones 2010

#### 1.- Estrategia Empírica

El siguiente ejercicio econométrico tiene como objetivo evaluar como afecta el comportamiento de distintas variables macroeconómicas a la probabilidad de que ocurra un mercado bajista.

Las estimaciones se realizaron utilizando datos en panel para 5 mercados de la zona euro en el periodo 1960-2008.

En la *tabla III* describimos de forma resumida como se desarrolló el proceso de estimación:

**Tabla III**

paso	Acción
1	Confección de las variables
2	Preselección de las Variables de Control de acuerdo a fundamentos teóricos.
3	Realizar regresiones de la forma: $VarDummy_{it} = \delta_1 + \delta_2 VarControl_{it} + \varepsilon_{it}$
4	Seleccionar las mejores, es decir, las mas significativas y sin autocorrelación de 2º orden.

5	A cada una de las variables seleccionadas en el paso anterior ir incorporando de a una el resto de las variables. Las variables son seleccionadas si no alteran la significancia del resto de las variables anteriormente incorporadas.
6	Incorporar la variables Explicativas principales

## 2.- Probabilidad de mercado bajista

### 2.1.- El Modelo

Estimamos un modelo GEE (*Generalized Estimating Equations*) cuya *variable dependiente* es dicotómica binaria, es decir, toma valor uno cuando que en el año próximo los mercados muestran rendimientos negativos y valor cero en cualquier otro caso. A esta variable la denominamos ***dummy\_a***.

La forma general del modelo estimado en su versión para variable dependiente categórica:

$$\ln\left(\frac{P_i(Y_{it} = 1)}{1 - P_i(Y_{it} = 1)}\right) = \alpha + \beta_i \sum_1^j X_{jit} + Corr_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $\alpha$  es el intercepto,  $X_{jit}$  es la matriz de las variables independientes  $j$  medida en el individuo  $i$  en el momento  $t$ ,  $\beta_j$  es el parámetro de la variable número  $j$ .  $j$  es el número de regresores,  $Corr_t$  es la matriz de correlación y  $\varepsilon_{it}$  es el "error" del individuo  $i$  en el momento  $t$

Nuestro modelo en particular quedaría:

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta_1 Main_{it} + \beta_2 Ext_{it} + \beta_3 Ciclo_{it} + \beta_4 Control_t + Corr_{it} + u_i$$

**-Main:** representa las variables más importantes desde un punto de vista teórico para el mercado  $i$  en el año  $t$ .

**-Ext:** es la matriz de las variables que pretende captar el efecto de aquellos factores externos a el mercado  $i$  en el año  $t$ .

**-Control:** representa el aquellos efectos que pueden generar movimientos en los mercados (pero que no son los señalados por la teoría).

**-Ciclo:** representa una variable que capta la situación económica a nivel nacional. Es la tasa de crecimiento del PBI del país  $i$  en el año  $t$

**-Corr:** representa la estructura de correlación intragrupo seleccionada. En nuestro caso una estructura AR(1).

**- $u_i$ :** es una perturbación aleatoria.

La elección del modelo GEE-Logit (en lugar de un modelo Probit por ejemplo), surge de la consideración empírica de que el modelo Logit se comporta mejor en situaciones en donde la variable dependiente suele estar desbalanceada. Nuestra variable dependiente dummy\_a cuenta con 245 observaciones en total de las cuales solo 89 son unos (1) y las restantes 156 son ceros (0)

Una de las características más interesantes de Estimar el modelo utilizando el *Método GEE*, es que la matriz de correlación es tratada como una variable, así, éste análisis corrige por la dependencia de las observaciones dentro de un mismo sujeto. Por lo tanto nos permite especificar que tipo de estructura de correlación podría existir dentro de los grupos del panel (es decir por provincia).

Para las variables en cada mercado testeamos que estructura de correlación presentaban las series intragrupos y como era de esperar, ya que es usual para las series económicas, encontramos una estructura del tipo Autoregresiva de 1° orden – AR(1) y la incorporamos en la especificación del modelo.

Los resultados se presentan en el siguiente capítulo.

### 3.- Observaciones metodológicas

A continuación incluimos algunas consideraciones sobre la metodología utilizada en la confección de algunas de las variables y en la estimación de los modelos.

#### 3.1.- ¿Por qué utilizamos Datos en Panel?

¿Cuáles son las ventajas de los datos en panel respecto a los datos transversales o de series de tiempo? Baltagi lista las siguientes ventajas de los datos en panel<sup>2</sup>

- Puesto que los datos relacionan individuos, empresas, estados, países, etc. a lo largo del tiempo, no existe límite alguno para la heterogeneidad en estas unidades. Las técnicas de estimación de datos en panel pueden tener en cuenta de manera explícita tal heterogeneidad, al permitir la existencia de variables específicas individuales.
- Al combinar las series de tiempo de las observaciones transversales, los datos en panel proporcionan “una mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia”
- Los datos en panel pueden detectar y medir mejor los efectos que sencillamente no pueden ni siquiera observarse en datos puramente transversales o de series de tiempo.

---

<sup>2</sup> BALTAGI, Badi, H., *Econometrics*, Springer-Verlag, Nueva York, Pág. 111

“En resumen, los datos en panel enriquecen el análisis empírico de maneras que no serían posibles si solo se utilizaran los datos de corte transversal o de series de tiempo, aun así esto no está sugiriendo que se eliminen todos los problemas”<sup>3</sup>.

#### 4.- Selección de las Variables y especificación del modelo

La elección de las variables explicativas resultó de un proceso en el cual pueden identificarse siete etapas:

1. *Análisis de las variables mencionadas por la teoría y trabajos empíricos anteriores.*<sup>(3)</sup> Con lo cual se trató de buscar el mayor sustento teórico posible a la hora de considerar una determinada variable, teniendo en cuenta que esto le otorgaría cierta robustez al modelo que se desarrollaba.
2. *Chequeo y relevamiento de la calidad de los datos de las variables preseleccionadas.* En la investigación empírica sabemos que no siempre es posible contar con los datos que precisamente se consideran adecuados para el trabajo que se desarrolla y aun cuando estos datos estén disponibles, pueden no estar completos o tener errores.
3. *Estimación de modelos individuales, evaluación del comportamiento de las variables y de su poder predictivo.* Se regresó la variable dependiente con cada una de las variables explicativas en forma individual, comparándose sus rendimientos y observando la bondad del ajuste.
4. *Estimación de un Modelo General.*<sup>(4)</sup> Se estimó un modelo con un gran número de variables buscando apreciar el comportamiento de cada regresor respecto del resto.
5. *Análisis de la Matriz de Varianzas/Covarianzas* en búsqueda de variables que presenten un alto grado de correlación entre ellas, (obviamente estas fueron eliminadas para evitar problemas de colinealidad).
6. Elección de las variables que formarían el *modelo final* evaluando la importancia teórica de la variable, su significancia en las regresiones individuales y su poder para predecir (siguiendo el criterio de obtener un modelo que con el menor número de variables logre un poder predictivo aceptable). *Nota:* parte de los estadísticos que se observaron a la hora de evaluar los modelos alternativos son

---

<sup>3</sup> GUJARATI, Damodar, N., *Econometría*, 4<sup>o</sup> edición (Méjico, 2004) Pág. 615

<sup>(3)</sup> Especial atención se le otorgó a las variables elegidas por los autores del paper “Predicting the bear stock market: Macroeconomic variables as leading indicators” (*Journal of Banking & Finance* 33 - 2009)

<sup>(4)</sup> que contara con todas las variables. Desde ya que esperábamos encontrar serios problemas de colinealidad, autocorrelación y, los más difíciles de identificar, de endogeneidad.

*Akaike info Criterion, Schwarz Criterion y el Hannan-Quinn Criterion*, los cuales ayudan a determinar la calidad del modelo estimado<sup>(5)</sup>.

- Se realizaron distintos Tests para tratar de evaluar la calidad de los coeficientes, entre ellos *Wald coefficient Restrictions, Omitted Variables Likelihood ratio, Tests in Sample, Tests out of sample, etc.* (posteriormente presentamos los resultados más destacados).

#### 4.1 Variables seleccionadas para el modelo final

El proceso de selección de las variables nos llevó a optar por las siguientes variables para confeccionar el modelo final:

	Comentario	Variables seleccionadas
<b>Variables Main</b>	Son las variables consideradas por la teoría y las más utilizadas en la literatura y trabajos empíricos.	-Term spreads domésticos -Tipo de interés oficial -Inflación -Déficit
<b>Variables de Control</b>	Captan aspectos coyunturales, económicos, políticos, institucionales, que afectan al comportamiento de los mercados.	-Producción -Industrial -Población -Formación de Capital fijo -Ahorro -Comercio exterior -Desempleo -Inversión Directa Extranjera
<b>Indicadores Externos</b>	Intentan captar el efecto de shocks provenientes del extranjero	-Term Spreads USA -Precio Petróleo -Inflación USA
<b>Indicadores de Ciclo</b>	Pensados para captar en que etapa del ciclo económico se encuentra la economía	-Crecimiento GDP

<sup>(5)</sup> Al utilizar estos estadísticos como criterios de selección de un modelo se debe considerar “mejor” al modelo con los menores valores.

### 5.- ¿Podemos predecir un mercado bajista?

En esta sección presentamos los resultados de las estimaciones que intentan captar si es que efectivamente ciertas variables macroeconómicas tienen algún poder predictivo sobre la probabilidad de que los mercados exhiban rendimientos negativos.

#### 5.1.- Resultados

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de las estimaciones, los coeficientes obtenidos, sus respectivos estadísticos t y en la última celda de cada columna el estadístico *Wald*  $\chi^2$  que evalúa la significancia global de los estimadores.

Se presentan los resultados para los dos modelos finales, que a fines didácticos denominamos MODELO 1 y MODELO 2.

Resultados - Modelos GEE - Logit - AR(1)		
Var Dep	<i>dummy_a</i>	
Var Indep.	MODELO 1	MODELO 2
Term Spreads (domésticos)	-0.0752892* (-1.72)	-0.4085609** (-2.04)
Tipo de Interés Oficial	.0594756 (0.413)	.1831983* (1.78)
Inflación	1.107375** (2.35)	3.662042** (2.42)
Term Spreads (USA)	-0.1729115 (-1.01)	-0.0826436 (0.33)
Precio del Petroleo	-0.7028745 (-0.82)	-0.3230613 (-0.31)
Inflation (USA)	1.040 (0.92)	1.825302 (0.12)
Comercio exterior (% PIB)	-0.0479046** (-1.93)	-0.0914684** (-2.44)
Población (%crecimiento)	-0.9990646* (-1.53)	-0.5402876 (-0.69)
Producción industrial (%PIB)	.0513107** (2.34)	.0666778** (2.29)
Reservas		-0.1193729 (-1.20)
Otros controles...		
Constante	-7.8303** (-2.51)	-7.107541* (-1.74)
Wald Chi2	26.18 [0.0246]	22.35 [0.0990]
Nota: en cada celda se presenta el valor del coeficiente y entre paréntesis el valor del estadístico z correspondiente/ ***,** y * denotan significancia al 1, 5 y 10% respectivamente. / Para el caso de los test de Wald el valor entre corchetes corresponde al P-value.		

## 5.2.- Interpretación de los resultados

Como advertimos en el capítulo anterior el modelo GEE trata la estructura de correlación “intraclase” como una variable de molestia y corrige la dependencia entre las observaciones de un mismo grupo.

El análisis GEE combina una relación dentro del grupo con una relación entre grupos y por lo tanto los coeficientes de regresión que se obtienen para cada variable explicativa serán el resultado de la interacción de estas dos relaciones. Cabe mencionar que no será posible determinar la contribución de cada una de estas relaciones.

### 5.2.1.- ¿Cómo se interpreta el modelo estimado?

El modelo estimado puede ser interpretado de tres maneras alternativas, algunas de carácter más técnico (Logits y Odd ratios) y otra más bien intuitiva (cálculo de probabilidades), a continuación y a manera de ejemplo, desarrollamos las tres interpretaciones para el caso de los Term Spreads:

### 5.2.2.- Interpretación Logit

Como lo muestra la tabla de resultados, el coeficiente de pendiente estimado sugiere que para un incremento unitario en los Term Spreads, el logaritmo ponderado de las probabilidades a favor de que el mercado muestre rendimientos negativos el año próximo disminuye en alrededor de 0.075. Esta interpretación mecanicista no resulta muy atractiva.

### 5.2.3.- Interpretación de las probabilidades

Recuérdese que  $L_i = \ln[P_i / (1 - P_i)]$

Por consiguiente, al tomar el antilogaritmo del Logit estimado, se tiene  $P_i / (1 - P_i)$ ; es decir, la razón de probabilidades. En consecuencia, al tomar el antilog de (i), se obtiene:

$$\begin{aligned} P_i / (1 - P_i) &= e^{-7.8303 - .0753 \text{ Term Spreads} + .0595 \text{ Tipos Oficiales} + 1.1074 \text{ inflación} + \dots - .0479046 \text{ comercio exterior}} \\ &= e^{-7.83} e^{-.0753 \text{ Terms}} \dots e^{-.0479 \text{ comercio}} \end{aligned}$$

Podemos verificar que  $e^{-.0753} = 0.93$

Lo cual significa que para un incremento unitario en los Term Spreads, las probabilidades ponderadas a favor de mercados bajistas disminuyen en 0.93 o alrededor de 7%.<sup>4</sup>

#### 5.2.4.-Cálculo de Probabilidades

Dado que el lenguaje del logit y de la razón de probabilidades pudiera ser extraño para algunos, siempre se puede calcular la probabilidad de que en un mercado (dadas las variables macroeconómicas) tenga rendimiento negativos.

Insertando los supuestos sobre los valores que tomaran las variables en (i)

$$\hat{L}_i = \ln[\hat{P}_i / (1 - \hat{P}_i)]$$

$$\hat{P}_i / (1 - \hat{P}_i) = e^{\hat{L}_i}$$

$$\hat{P}_i = \frac{e^{\hat{L}_i}}{1 + e^{\hat{L}_i}}$$

Esto es lo que haremos a continuación en la sección que se denomina *Test in sample*. En el se exponen las probabilidades de ocurrencia de un mercado bajista para cada uno de los mercados considerados.

## 6.- Calidad del ajuste

En esta sección del trabajo nos dedicaremos a testear la capacidad predictiva del modelo estimado. En primer lugar realizaremos lo que se conoce como Tests in sample:

### 6.1. - 1era aproximación - Test in-sample

El resultado de los tests los exponemos en los siguientes gráficos para cada una de los mercados considerados en el trabajo (MIB, CAC, FTSE, DAX y IGBM).

Antes de comenzar a analizar gráfico por gráfico, definiremos las características generales de los mismos:

- En los gráficos se toma al eje de las x como el eje temporal y se representa el período considerado para las estimaciones 1960 – 2008.

---

<sup>4</sup> “En general, si se toma el antilogaritmo del coeficiente de la j-ésima pendiente (en caso de que haya mas de una regresada en el modelo), se resta uno de esta valor y se multiplica el resultado por 100, se obtendrá el cambio porcentual en las probabilidades para una unidad de incremento en el j-ésimo regresor”.

- Las áreas celestes representan periodos de recesión en el mercado bursátil considerado.
- Las líneas celestes representan los resultados de las estimaciones, es decir la probabilidad de que en el año próximo el mercado considerado tenga rendimientos negativos.
- Por lo tanto, el modelo debería enviar una señal de alerta en el año previo a un área celeste.
- Consideraremos un señal de alerta siempre que el modelo nos diga que la probabilidad ( $\hat{P}_{it}$ ) de que el años próximo habrá un mercado bajista es mayor al 50%. Es decir:

$$\text{Si } \hat{P}_{it} > 0.5 \Rightarrow \text{señal de alerta}$$

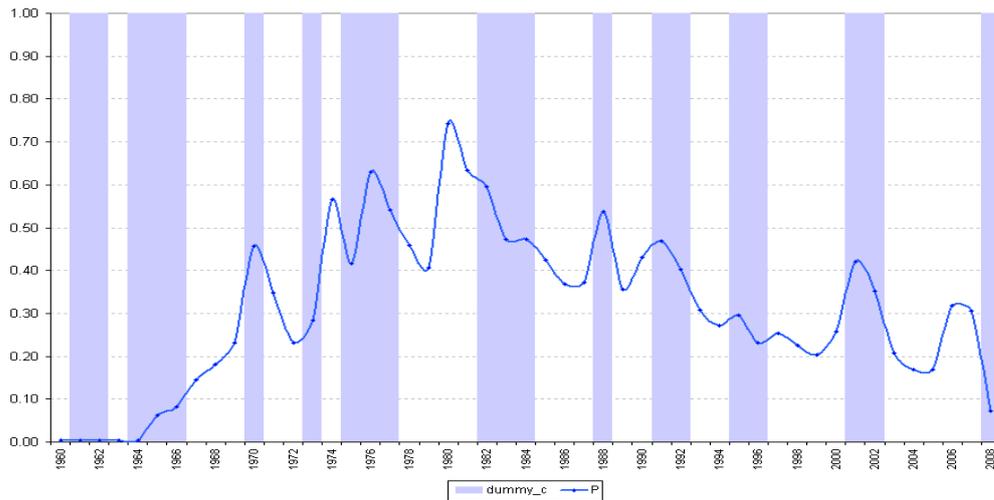
$$\text{Si } \hat{P}_{it} \leq 0.5 \Rightarrow \text{no habrá un mercado bajista}$$

Observaciones que se reiteran en todos los mercados:

- El modelo carece de poder predictivo para los primeros años de la muestra (1960-1966), posiblemente la poca volatilidad de la época en comparación con la excesiva volatilidad actual pueda estar causando este efecto.
- Si se observa la línea de probabilidad veremos que para todos los mercados el modelo reconoce los periodos de mayor turbulencia financiera disparando las probabilidad, si bien en algunos caso llegan a conformarse en señales de alarma y en otros no llegan a superar la barrera del 50%.

### **El caso del MIB**

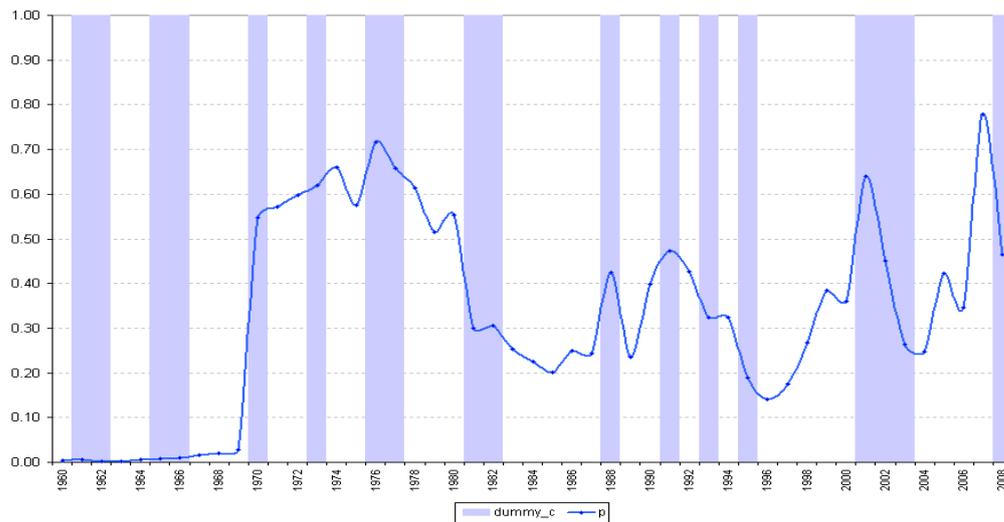
- La primera crisis que consigue predecir correctamente es la de 1975 y luego la del 1977.
- Podemos ver como la probabilidad se dispara en 1980 y 1981, advirtiendo la crisis 82'-84'.
- De aquí en más, si bien el modelo reacciona en momentos de crisis no lo hace con la suficiente contundencia. Un ejemplo claro lo tenemos en el año 2006 y 2007, donde si bien es cierto que el modelo reacciona y pasa de probabilidades de menos del 20% a probabilidades de más del 30% en 2007, esto no alcanza para preveer la crisis bursátil del 2008.



MIB

### El caso del CAC

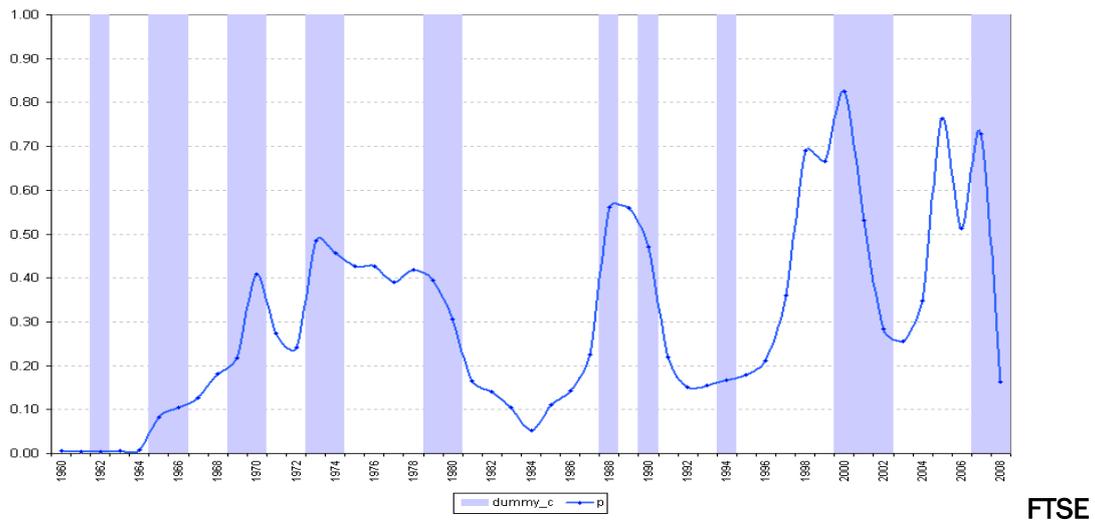
- Hasta el año 1969 parece carecer de poder predictivo, pero a partir de entonces el modelo comienza a mostrar signos mas claros de un aumento en el riesgo de caer en un mercado bajista.
- En la década del 70 la probabilidad se mantiene por encima del 50%, recomendando no entrar en bolsa en esa época.
- Recién desciende en la década del 80
- Se dispara en el primer año del boom tecnológico.
- Predice correctamente la crisis inmobiliaria de 2008.



CAC

### El caso del FTSE

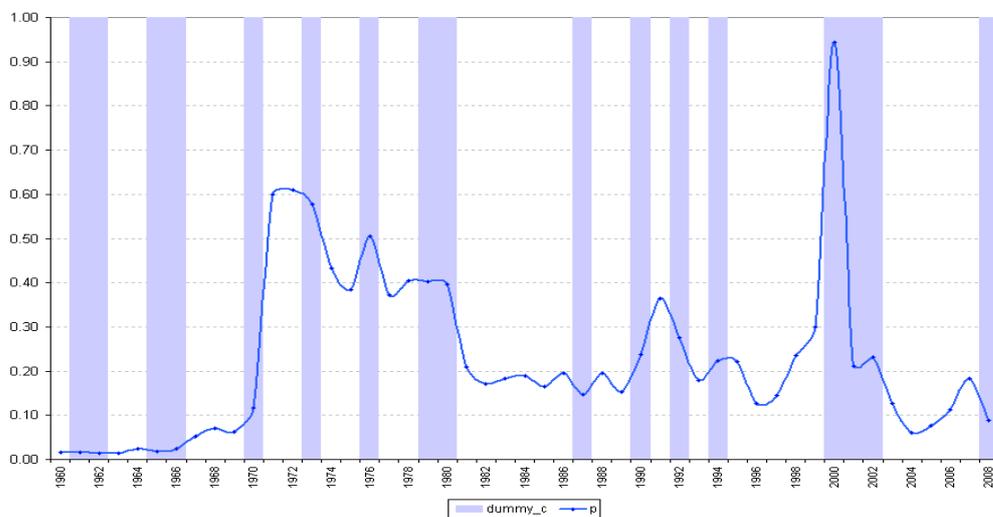
- Hasta el año 1966 parece carecer de poder predictivo.
- Predice correctamente sobretodo las últimas etapas de crisis
- Reacciona a fines de los años 80,
- Lo hace bastante bien con la crisis .com
- Predice los rendimientos negativos que obtuvo el FTSE tanto en 2007 como en 2008.



FTSE

### El caso del DAX

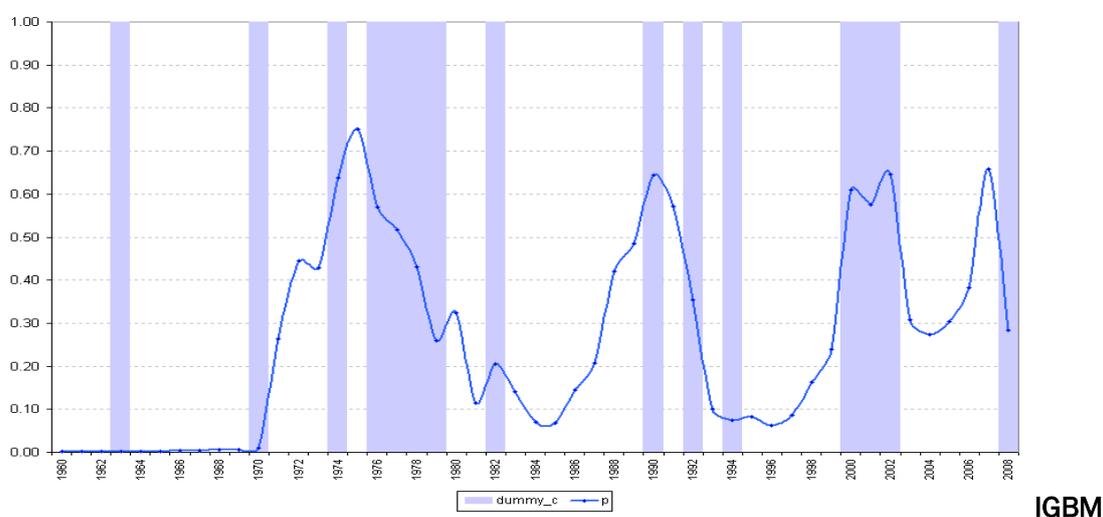
- Hasta el año 1970 parece carecer de poder predictivo.
- Predice correctamente los malos rendimientos del año 1973
- No consigue enviar ninguna señal de alarma sino recién hasta el año 2000, alertando la crisis de las tecnológicas.
- Vemos que no consigue predecir la crisis de 2008.



DAX

## El caso del IGBM

- Hasta el año 1970 parece carecer de poder predictivo.
- Predice correctamente los malos rendimientos de los últimos años de la década del 70.
- La probabilidad consigue bajar lo suficiente como para recomendarnos entrar al mercado y no perder el rally alcista de los 80.
- Envía un señal de alarma a inicio de los 90'
- Consigue dispararse en el primer año de la crisis tecnológica
- Se reduce considerablemente a partir de 2003 permitiéndonos entrar a mercado.
- Se dispara en 2007 prediciendo correctamente la crisis de 2008.



### 6.2 - ¿Si seguimos al modelo se supera la estrategia buy & hold?

Dado los resultados cruzados que obtuvimos para los distintos mercados, decidimos hacer la siguiente prueba para observar si el modelo sería un buen consejero a la hora de realizar una inversión.

Para este ejercicio hicimos lo siguiente:

Supusimos que contábamos con el modelo desde el inicio de una inversión en el año 1960. Si el modelo enviaba una probabilidad mayor al 50%, nos retiraríamos de los mercados de renta variable y nos iríamos a una opción mas liquida y segura como el mercado monetario.

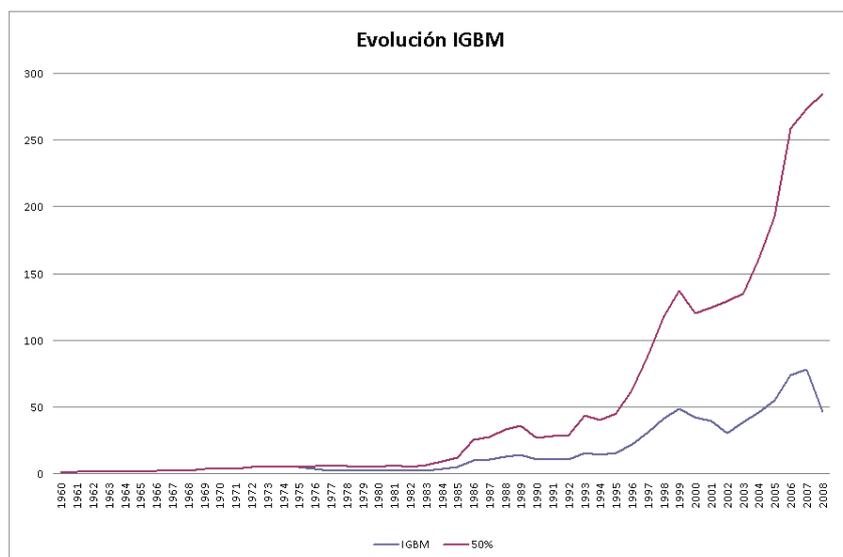
En resumen:

Invertimos en 1960 y de ahí en adelante se siguió la siguiente regla:

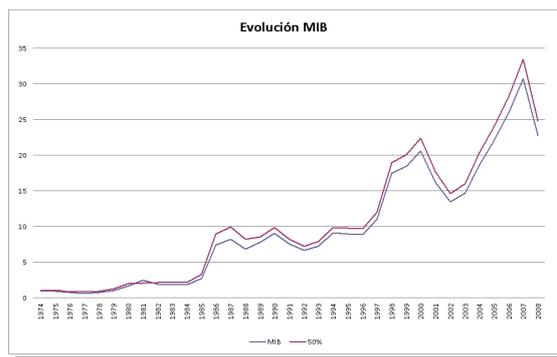
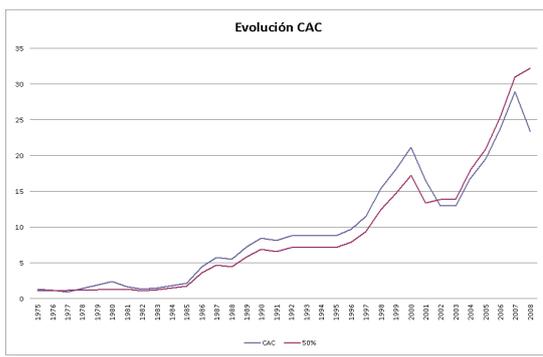
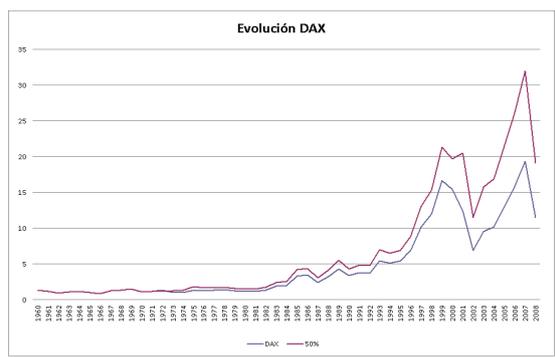
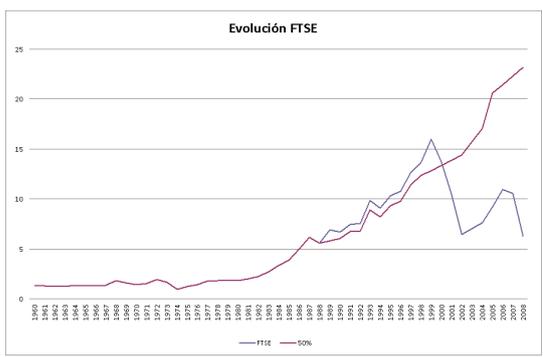
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Si } \hat{P}_{it} \leq 0.5 \Rightarrow \text{seguir invertido (obtener la rentabilidad del mercado)} \\ \text{Si } \hat{P}_{it} > 0.5 \Rightarrow \text{salir del mercado (obtener la rentab. del mercado monetario)} \end{array} \right.$$

Los resultados los exponemos en los siguientes gráficos, donde la línea morada representa la evolución de nuestra inversión haciéndole caso al modelo y la línea azul representa la evolución de nuestro benchmark (es decir la evolución de cada mercado respectivamente)

El resultado para el caso del Índice General de la Bolsa de Madrid:

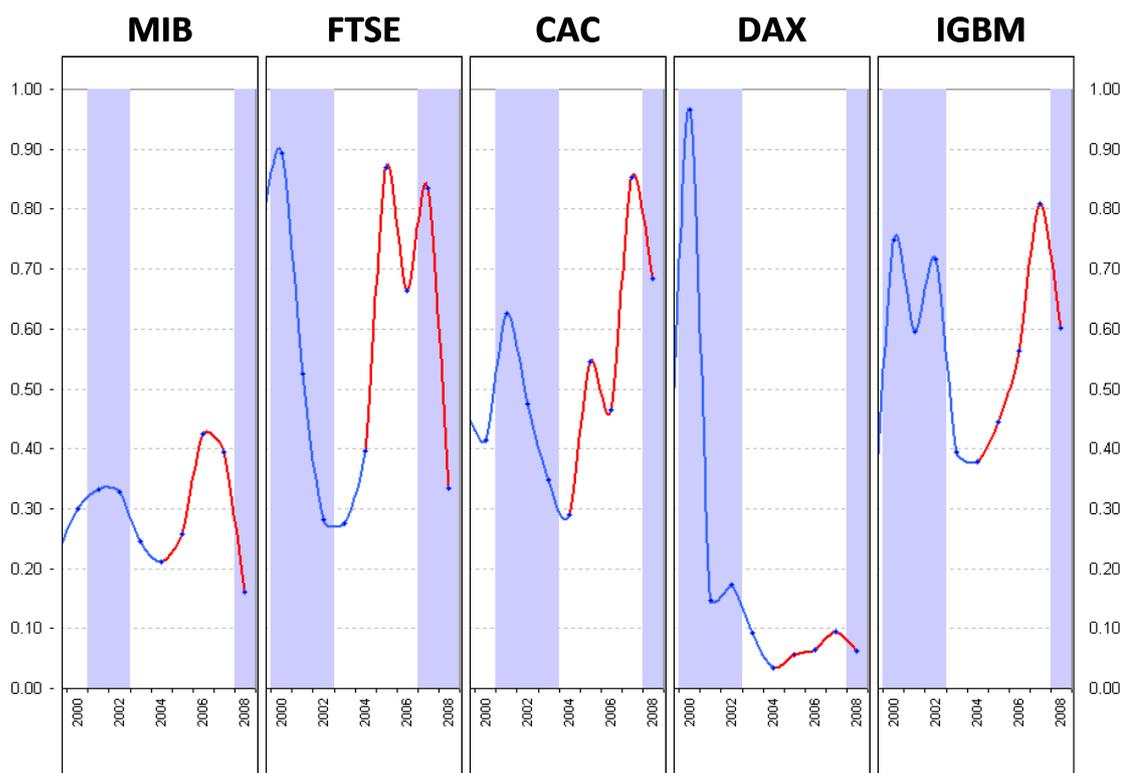
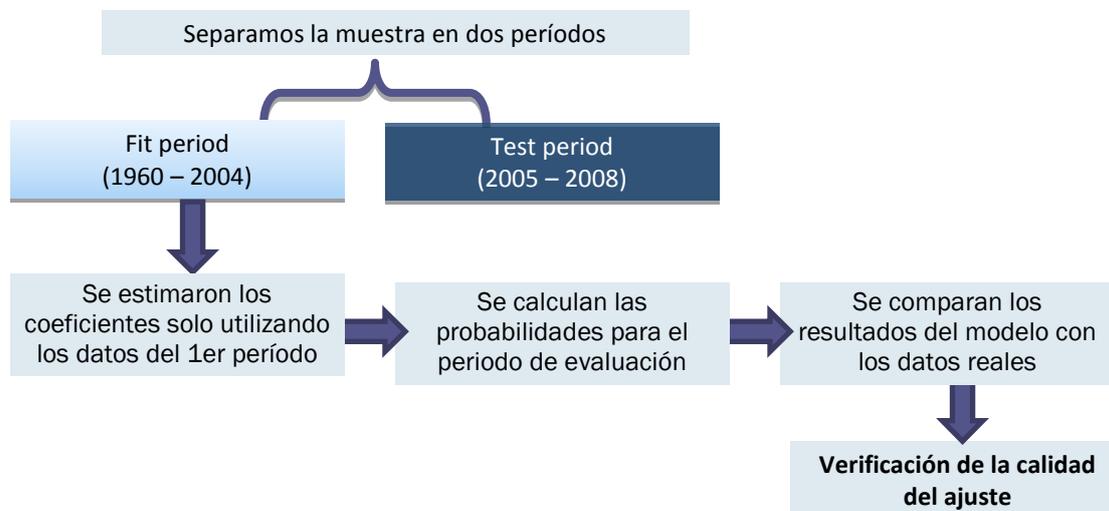


Resultados para los otros mercados:



### 6.3 - 2da aproximación - Test out-of-sample

El siguiente diagrama explica en que consistió este test:



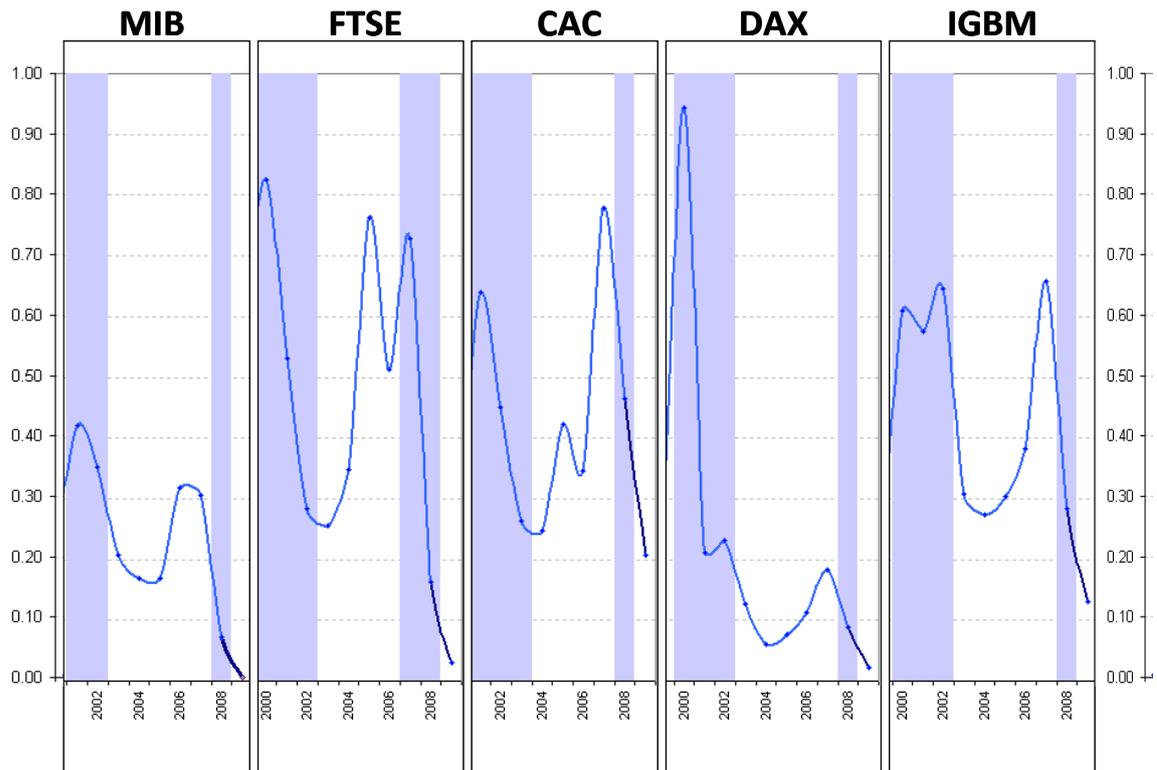
Las áreas sombreadas en celeste representan períodos en los cuales las bolsas mostraron rendimientos negativos.

Las líneas celestes representan las probabilidades estimadas por el modelo hasta el año 2004, utilizando los coeficientes que incorporan información hasta esa fecha. Las líneas coloradas representan las estimaciones realizadas con el modelo de 2004 en adelante, utilizando los mismos parámetros que los calculados en 2004, es decir sin permitir al modelo modificar los betas, sino solamente considerar la información en cada momento de tiempo.

## 7.- Previsiones 2010

Utilizando las estimaciones realizadas por los diferentes organismos oficiales sobre cual será la evolución de las variables macroeconómicas consideradas en la confección de nuestro modelo, estas son las previsiones para el año 2010.

En todos los casos la probabilidad de que en 2010 los mercados muestren rentabilidades negativas

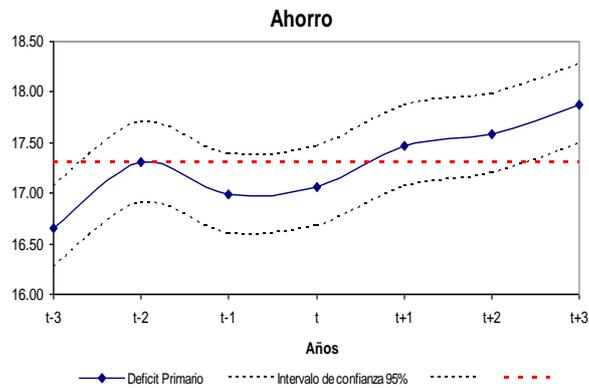
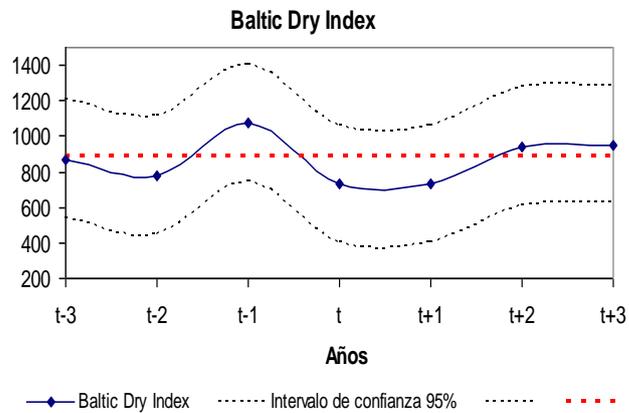
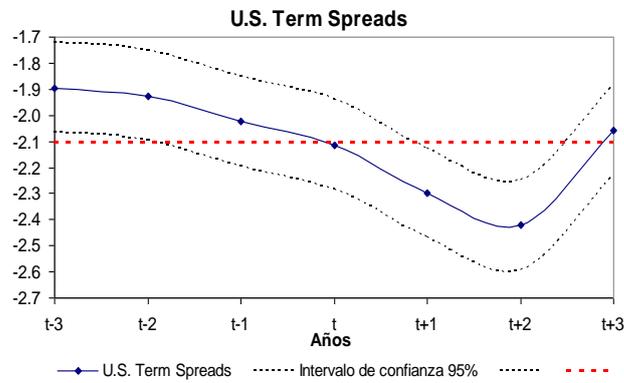
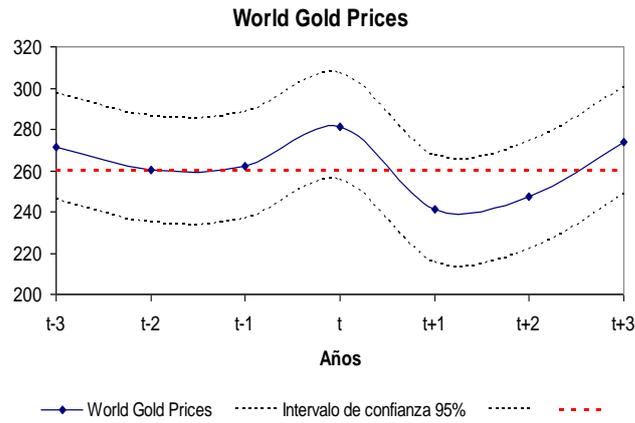


## Conclusiones

- Para los mercados europeos la evidencia empírica sugiere que entre las variables que fueron analizadas los *Term Spreads* y la inflación se encuentran entre las variables con mayor poder predictivo.
- Se ha mostrado que el intentar predecir la ocurrencia de mercados bajistas, pueden ser de suma importancia para los participantes en los mercados a la hora de diseñar alguna estrategia de *market timing* y que evitar los peores años mejora sustancialmente los rendimientos.
- Obtuvimos resultados cruzados entre los mercados, para algunos el modelo se ajusta mejor que para otros ¿Hay que abandonar el esfuerzo por predecir? Creemos que no. Hay que reconocer los límites del ejercicio. Se trata de un análisis condicional, con más desconocimiento que certezas.

# **APÉNDICE**

Event Study Analysis Adicional



Matriz de Varianza-Covarianzas

	gdp_g	capform	unemploy	fdi_new	oir	infl	gross_save	wop	inflat_usa
gdp_g	1.0000								
capform	0.3298	1.0000							
unemploy	0.0358	-0.0522	1.0000						
fdi_new	0.0884	-0.1315	0.0413	1.0000					
oir	0.0362	0.1693	0.2080	-0.2367	1.0000				
infl	-0.0963	0.3873	-0.1812	-0.2921	0.4385	1.0000			
gross_save	0.3114	0.3968	0.0455	-0.2844	0.1183	0.3809	1.0000		
wop	-0.0032	0.1562	-0.2614	0.2503	-0.1659	0.0964	0.0967	1.0000	
inflation_~a	-0.1193	0.3521	-0.3502	-0.2875	0.3835	0.4179	0.2737	0.3523	1.0000
trade_gdp	-0.0495	-0.3271	-0.0798	0.4233	-0.3799	-0.4066	-0.4064	0.2015	-0.3104
pop_g	0.0984	0.335	-0.0584	0.2692	-0.2720	0.0591	0.2943	0.1683	-0.0522
ts_us	0.1131	0.2210	-0.2110	0.0966	0.0690	0.2277	0.1879	0.4414	0.4439
indu_prod	-0.0253	-0.4215	0.0921	0.4666	-0.4124	-0.4096	-0.4072	0.1266	-0.4235

	trade_~p	pop_g	ts_us	indu_prod
trade_gdp	1.0000			
pop_g	-0.0687	1.0000		
ts_us	0.0809	0.0414	1.0000	
indu_prod	0.3547	0.0742	-0.0214	1.0000

## Bibliografía

ARIEL, R.A. (1990) High stock return before holidays: Existence and evidence on possible causes, *Journal of finance* 45, 1611-1626.

BACHEIKIER, L. (1900) Random Character of Stock Market Prices, *Annales Scientifiques de l'Escole Normale Superieure*, III- 17, 21-86.

BALTAGI, Badi H., Econometrics (Springer-Verlag, Nueva York)

BHARDWAJ, R.K., L.D. BROOKS (1992) The January anomaly: Effects of low share price, transaction costs, and bid-ask bias, *Journal of Finance* 47, 553-575.

G. MALKIEL, B. (2003) The Efficient Market Hypothesis and it's critics, *CEPS Working Paper*, 91

CAMBELL Y. J., LO W. A., MACKINLAY C., The Econometrics of Financial Markets, Princeton University Press.

CHEN, S., Predicting the bear stock market: Macroeconomic variables as leading indicators, *Journal of Banking & Finance*, University of Wisconsin Madison.

CHEN, S., YEH C (2002), On the emergent properties of artificial stock markets: the efficient market hypothesis and the rational expectations hypothesis, *Journal of Economic Behaviour & Organization*, Vol. 49, 217-239.

CHUVAKHIN, N. Efficient Market Hypothesis and Behavioral Finance- Is a compromise in Sight?

DE BONDT, W, THALER, R. (1985), Does the stock market overreact?, *Journal of Finance*, Vol. 40 (3) July.

FAMA, E. (1970 b) Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance* 25, 383-417.

FAMA, E. (1991) Efficient capital markets: II, *Journal of Finance* 46, 1575-1617.

FAMA, E, K. FRENCH (1988b) Dividend yields and expected stock returns, *Journal of Financial Economics* 22, 3-25.

FAMA, E, K. FRENCH (1995) Size and book-to-market factors in earnings and returns, *Journal of Finance* 50, 131-155.

GUJARATI, Damodar N., Econometría, trad. por. Garmendia Guerrero, D.; Arango Medina, G.; 4º edición (Méjico, 2004)

MANASSE, Paolo; ROUBINI, Nouriel; Rules of Thumb for Sovereign Debt Crises, IMF Working paper WP/05/42 (Marzo 2005).

WANG P.; Financial econometrics, Routledge

Consultas a Bases de información, en Internet:

Fondo Monetario Internacional ([www.imf.org](http://www.imf.org))

World Economic Outlook

International Financial Statistics

Banco Mundial ([www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org))

World Development Indicators 2009

Organisation for Economic Co-operation and Development ([www.oecd.org](http://www.oecd.org))

## Índice

Abstract.....	1
PRÓLOGO.....	3
CAPÍTULO I.....	4
Motivación .....	4
1.- Introducción .....	4
2.- Observando el comportamiento de los mercados .....	5
3.- ¿Qué sucede en el vecindario de un mercado bajista?.....	5
Event Study Analysis.....	5
CAPÍTULO II.....	7
Fundamentos Teóricos y evidencia empírica.....	7
1.- Introducción .....	7
2. - Mercados Eficientes.....	8
3. - La EMH y el Análisis Fundamental y Técnico.....	10
4. - Referencia histórica – evolución del pensamiento.....	10
5. - Eugene Fama y la EMH .....	12
6. - Críticas a la teoría del Mercado Eficiente .....	13
7. - Observaciones de Mercado (Anomalías existentes) .....	14
8. - Antecedentes empíricos.....	15
9.- Entonces, ¿Cuál es el incentivo detrás de este ejercicio? .....	16
CAPÍTULO III.....	17
Modelo Empírico .....	17
1.- Estrategia Empírica .....	17
2.- Probabilidad de mercado bajista.....	18
2.1.- El Modelo .....	18
3.- Observaciones metodológicas.....	19
3.1.- ¿Por qué utilizamos Datos en Panel? .....	19
4.- Selección de las Variables y especificación del modelo.....	20
4.1 Variables seleccionadas para el modelo final.....	21
5.- ¿Podemos predecir un mercado bajista? .....	22
5.1.- Resultados .....	22
5.2.- Interpretación de los resultados .....	23

5.2.1.- ¿Cómo se interpreta el modelo estimado? .....	23
5.2.2.- Interpretación Logit.....	23
5.2.3.- Interpretación de las probabilidades.....	23
5.2.4.-Calculo de Probabilidades.....	24
6.- Calidad del ajuste .....	24
6.1. - 1era aproximación – Test in-sample .....	24
6.2 - ¿Si seguimos al modelo se supera la estrategia buy & hold? .....	28
6.3 - 2da aproximación – Test out-of-sample .....	30
7.- Previsiones 2010 .....	31
Conclusiones .....	32
APÉNDICE .....	33
<i>Event Study Analysis Adicional</i> .....	34
Matriz de Varianza-Covarianzas.....	35