

Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa

www.elsevier.es/iedee



Señales de inversión basadas en un índice de aversión al riesgo

Raúl Gómez Martínez

Departamento de Economía de la Empresa, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Universidad Rey Juan Carlos, Edificio Departamental I (Vicalvaro), Despacho 283, Paseo de Artilleros, s/n, 28032 Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 28 de agosto de 2012
Aceptado el 4 de diciembre de 2012
On-line el 25 de enero de 2013

Códigos JEL:

C
G1
G2

Palabras clave:

Señal de inversión
Expectativas
Google Insights
Aversión al riesgo
Estado de ánimo de los inversores

R E S U M E N

Las estadísticas de búsquedas en internet constituyen una herramienta que cada vez tiene más peso en la investigación de las ciencias sociales. En este artículo proponemos utilizar las estadísticas de búsquedas en internet, obtenidas a través de la herramienta Google Insights, como indicador del estado de confianza o aversión al riesgo de los inversores. Con esta información elaboramos un índice de aversión al riesgo (IAR) a partir del volumen de búsquedas realizadas en Google sobre ciertos términos económicos o financieros que se correlacionan negativamente con la evolución de los mercados. En este artículo demostramos empíricamente a través de un modelo econométrico que las estadísticas de búsquedas en Google aportan información relevante sobre la evolución de los mercados financieros y que el IAR aporta señales de inversión con relevancia predictiva sobre la evolución de los principales índices bursátiles europeos, observándose rentabilidades esperadas negativas si el IAR se incrementa y positivas en caso contrario.

© 2012 AEDEM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

JEL classification:

C
G1
G2

Keywords:

Investment signs
Expectations
Google Insights
Risk aversion
Investor's mood

Investment signs based on a risk aversion index

A B S T R A C T

Internet searches statistics is a tool that is becoming more important in social science research. We propose to use the Internet search statistics, obtained through Google Insights, as an indicator of confidence or risk aversion of investors. Using this information we developed a Risk Aversion Index (RAI) from the volume of searches on Google over certain economic or financial terms that are negatively correlated with the market trends. In this paper we show empirically through an econometric model that Google search statistics provide important information on the evolution of financial markets and the RAI provides investment signals with predictive power over the evolution of the main European stock index giving negative returns if the RAI increases and positive otherwise.

© 2012 AEDEM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

1. Introducción

El análisis bursátil ha buscado desde hace años señales que nos indiquen si una compra o venta de acciones puede ser rentable. Este análisis se ha desarrollado principalmente bajo 2 enfoques: el análisis fundamental y el análisis técnico (Rojo y López, 2004). El primero es cuestionado por ser «poco científico», mientras que el segundo es cuestionado porque se aprecia que los precios objetivos siguen a los precios del mercado, y no al revés. En cualquier caso,

ambos análisis se fundamentan en las expectativas sobre la evolución futura de los valores, expectativas que cada analista elabora basándose en su formación, experiencia e intuición. Esta construcción de expectativas y toma de decisiones está condicionada por factores que en ocasiones trascienden del ámbito económico o financiero, llegando al plano anímico o personal.

El objetivo de este estudio es, a partir de un modelo de regresión multivariante, identificar una medida del interés o la preocupación de los inversores por determinados temas relacionados con la economía y las finanzas, y utilizar dicha métrica para construir un índice de aversión al riesgo en el cual apoyarnos para la toma de decisiones de inversión asumiendo que menor (mayor) aversión al riesgo se corresponderá con mercados alcistas (bajistas). Este

Correo electrónico: raul.gomez.martinez@urjc.es

Tabla 1
Elecciones del 20 de noviembre de 2011: búsquedas realizadas

| | PP | PSOE | IU | UPyD | CiU | PNV | ERC | BNG | Total |
|-----------|----|------|----|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Promedio | 56 | 35 | 11 | 18 | 4 | 3 | 3 | 2 | 133 |
| Votos (%) | 42 | 26 | 8 | 14 | 3 | 2 | 2 | 2 | 100 |

Fuente: elaboración propia.

«tasa de desempleo» con la evolución del mercado laboral alemán, estudio similar al de McLaren y Shanbhidge (2011), que en el ámbito del mercado británico usaron el volumen de estadísticas de Google para explicar la evolución del mercado laboral e inmobiliario.

1.3. Capacidad predictiva de las estadísticas de búsquedas en Google

Teniendo en cuenta los antecedentes del estudio descrito, podemos asumir que las decisiones de inversión están basadas en las expectativas futuras de los inversores, y que estas expectativas están condicionadas por el estado de ánimo de los inversores, que les hace ser más o menos aversos al riesgo. El problema al que nos enfrentamos es cómo medir este estado de ánimo de los inversores y, por lo tanto, su grado de aversión al riesgo.

Hemos visto que Lemmon y Portniaguina (2006) demostraron que las encuestas de confianza del consumidor tenían capacidad predictiva; sin embargo, el desarrollo tecnológico y de internet, así como los hábitos de sus usuarios, están provocando que surja una herramienta con mayor potencia. Las estadísticas de búsquedas en internet que algunas herramientas de búsqueda como Google ofrecen de forma gratuita¹ presentan ciertas ventajas sobre las encuestas ya que son gratuitas, están a un clic del usuario, se pueden obtener directamente en formato electrónico —lo que facilita su tratamiento—, son personalizables por categoría, periodo e incluso zona geográfica, y apenas presentan desfase de tiempo al estar disponibles on-line.

Como muestra de su capacidad predictiva, a partir de las últimas elecciones generales de Estados Unidos las estadísticas de búsquedas en Google están siendo usadas como indicadores de quién ganará las elecciones con al menos la misma precisión que las encuestas pero con las ventajas anteriormente descritas².

A modo ilustrativo de esta capacidad predictiva, en las pasadas elecciones generales españolas del 20 de noviembre de 2011 hicimos un simple ejercicio descargando las estadísticas de búsquedas de las siglas de los partidos políticos con representación en el Congreso, restringiendo la zona al periodo de la campaña electoral y a la zona geográfica de España. Los promedios de las búsquedas realizadas se recogen en la tabla 1, y sobre ese promedio efectuamos una simple regla de tres para calcular el porcentaje de los votos que recibiría cada partido.

El ejercicio lo hicimos en la jornada de reflexión y no nos llevó más de 5 min, fue gratuito y la verdad es que, a excepción de UPyD, que generó más interés que votos, poco nos equivocamos, como se puede observar en la tabla 2. Graefe y Armstrong (2010) o Lui, Metaxas y Mustafaraj (2011) han publicado trabajos que abundan en la utilidad de Google Insights a la hora de predecir resultados electorales.

La capacidad predictiva de las estadísticas de búsqueda de Google también ha sido contrastada en otros ámbitos diferentes de la

¹ Las estadísticas de búsquedas en Google están disponibles de forma gratuita en <http://www.google.com/insights/search/>

² La prensa internacional, sobre todo en soportes on-line, está haciéndose eco de esta tendencia hacia el uso de las estadísticas de búsquedas en Google como instrumento predictivo; por ejemplo: <http://mashable.com/2012/02/02/google-search-trends-election/>

Tabla 2
Resultados de las elecciones del 20 de noviembre de 2011

| | Previsión (%) | Real (%) |
|---------|---------------|----------|
| PP | 42 | 45 |
| PSOE | 26 | 29 |
| IU | 8 | 7 |
| UPyD | 14 | 5 |
| CiU | 3 | 4 |
| PNV | 2 | 1 |
| ERC | 2 | 1 |
| BNG | 2 | 1 |
| Amateur | | 1 |

Fuente: elaboración propia.

política. Así, Choi y Varian (2009, 2012) utilizaron la información de Google Insights para crear un modelo de predicción a corto plazo de diversos indicadores económicos como las ventas de automóviles, los niveles de desempleo o los principales destinos de viajes, o para predecir el estado de confianza del consumidor.

2. Capacidad explicativa de las estadísticas de búsquedas de Google

2.1. Hipótesis y metodología

Teniendo en cuenta la potencia de las estadísticas de búsquedas en Google, que empiezan a tener relevancia en el entorno académico, en este artículo proponemos utilizar como indicador del estado de confianza de los inversores y de su nivel de aversión al riesgo, en lugar de encuestas, el volumen de búsquedas realizadas en Google sobre ciertos términos económicos o financieros. Asumimos que, con el desarrollo de internet, cada vez que tenemos interés por un tema concreto lo primero que hacemos es una búsqueda del mismo y consultar dónde nos lleva esta búsqueda. Debe tenerse en consideración que las búsquedas en Google son mayoritarias en la red. Google registra las búsquedas realizadas por los usuarios de internet, las monitoriza y pone las estadísticas a disposición de los usuarios para su consulta.

La hipótesis a contrastar será conocer si las estadísticas de búsquedas en Google aportan información relevante sobre la evolución de los mercados financieros. Para ello proponemos un modelo de regresión lineal en el que:

- La variable endógena será la evolución del Eurostoxx 50, representativo de la evolución de la bolsa en la zona europea.
- Las variables exógenas serán las estadísticas de búsquedas en Google de términos en inglés, español, francés y portugués asociados a diferentes áreas, como se resume en la tabla 3.

Las series temporales de los términos que forman la relación anterior y que han sido consideradas para el análisis fueron sometidas previamente a un análisis gráfico, considerándose objeto de estudio solamente aquellos términos para los cuales sus búsquedas fueron máximas o mínimas en momentos coincidentes con algún evento económico o financiero relevante. Por ejemplo, en la figura 1 se muestra la serie histórica de las búsquedas de «stock market crash + crash bursátil + crash da bolsa + krach boursier», observándose que tienen su máximo en octubre de 2008, coincidiendo con las violentas caídas de todas las bolsas mundiales a raíz de la quiebra de Lehman Brothers.

Según el trabajo de George Weber en 1997³, el inglés, el español, el francés y el portugués son, en líneas generales, los 4 idiomas con

³ Para más información, véase el artículo de George Weber: «Top Languages: The World's 10 Most Influential Languages», publicado en diciembre de 1997 (Language Monthly, 3;12-18:1997).

Tabla 3
Términos estudiados

| Instituciones y mercados financieros | Productos financieros | Análisis y coyuntura económica |
|---|--|---|
| «stock market + stock exchange + bolsa de valores + wall street»; «money market + mercado monetario + marché monétaire + mercado monetario» | «shares + acciones»; «securities account + cuenta de valores»; «securities»; «bonds + bonos + obligaciones + bund»; «mutuos + fondos de inversión»; «etf»; «hedge funds»; «derivatives + derivados + derives»; «short selling + ventas en corto + vente a decouvert + venda a descoberto»; «securities lending + prestamo de valores + pret de titres + empréstito de títulos»; «contract for differences + contratos por diferencias + cfd»; «commodities»; «euro value + cotizacion euro»; «dollar value + cotizacion dolar» | «análisis técnico + technical analysis + analyse tecnica + analyse technique»; «análisis fundamental + fundamental analysis + analyse fondamentale»; «análisis fundamental + analyse fondamentale»; «bull market + mercado alcista + marché haussier»; «bear market + mercado bajista + marché baissier»; «economic recession + recesion economica + recession economique + recessao economica»; «economic growth + desarrollo economico + croissance economique + crecimiento economico»; «crisis economica + economic crisis + crise economique + crise economica»; «crisis financiera + financial crisis + crise financiere + crise financiera»; «stock market crash + crash bursatil + crash da bolsa + krach boursier»; «liquidez + liquidity + liquidite»; «volatility + volatilidad + volatilité + volatilidade» |

Interés a lo largo del tiempo

El número 100 representa el pico en el volumen de búsquedas

Titulares de noticias Previsión

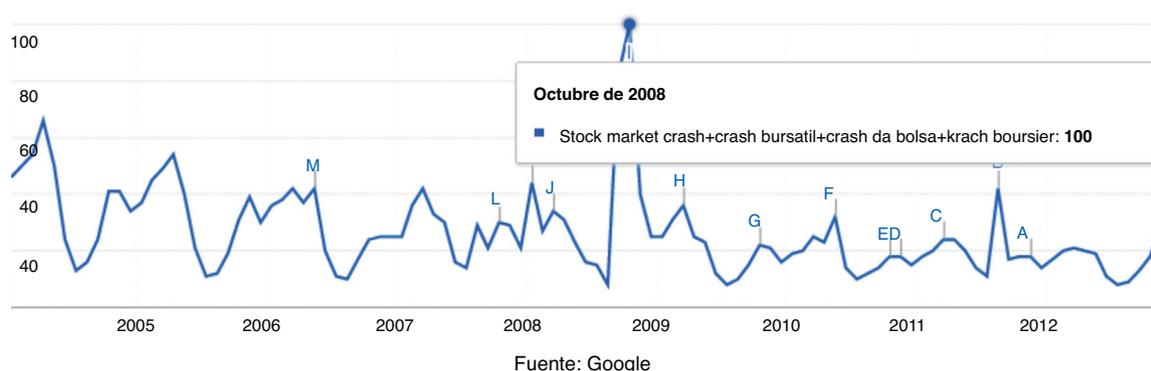


Figura 1. Serie histórica de las búsquedas de «crash».

mayor número de hablantes de mundo occidental (tabla 4), por lo que consideramos que las estadísticas de búsquedas de Google realizadas con términos de esos 4 idiomas será una muestra muy representativa del interés de la población occidental sobre dichos temas. La regresión se realiza

Tabla 4
Idiomas por número de hablantes

| | |
|-------------------|----------------|
| 1. Chino mandarín | 1.120 millones |
| 2. Inglés | 480 millones |
| 3. Español | 320 millones |
| 4. Ruso | 285 millones |
| 5. Francés | 265 millones |
| 6. Hindi/Urdu | 250 millones |
| 7. Árabe | 221 millones |
| 8. Portugués | 188 millones |
| 9. Bengalí | 185 millones |
| 10. Japonés | 133 millones |
| 11. Alemán | 109 millones |



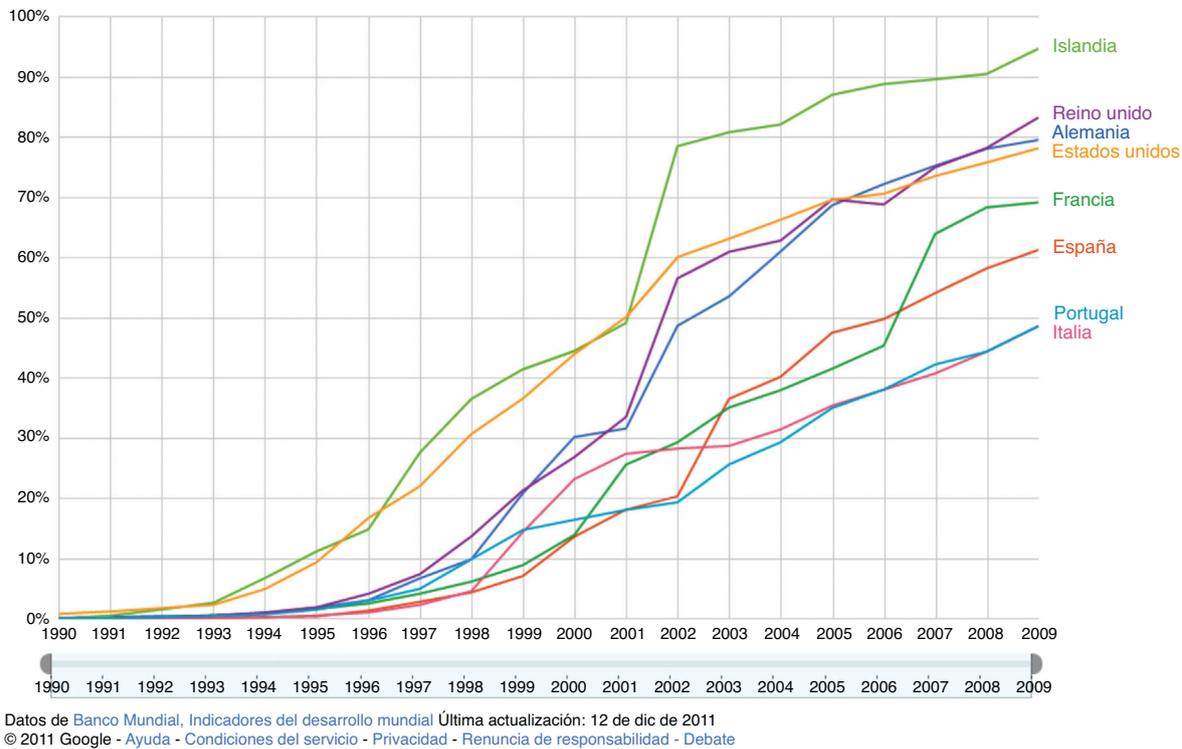
Figura 2. Gráfico de cotización de Eurostoxx 50 en la muestra analizada.

entre índices y variables exógenas en un mismo período con el objetivo de identificar la capacidad explicativa del modelo, y entre índices y variables exógenas con un retardo para valorar la capacidad del mismo a la hora de hacer pronósticos.

2.2. Datos

Google ofrece los datos de sus estadísticas de búsqueda con frecuencia semanal, y el dato es domingo a sábado siguiente. Para homogeneizar los períodos analizados tomamos las cotizaciones de los índices analizados al cierre de dicha semana, es decir, el cierre de cada viernes (siempre que este no sea festivo). Disponemos de una muestra de datos de frecuencia semanal que comienza en enero de 2004 y finaliza en febrero de 2012. Contamos por tanto con 430 observaciones. Creemos que la muestra utilizada puede ser representativa por los siguientes motivos:

- **Contexto económico de la muestra.** En el periodo analizado tenemos una primera fase alcista desde enero de 2004 hasta finales de 2007, a la que sigue una fuerte fase bajista en el año 2008, con su recuperación posterior. El último tramo de la muestra, caracterizado por lo indeciso de las tendencias, podemos calificarlo como de mercado horizontal aunque con reservas (fig. 2). Consideramos que esta diversidad de entornos enriquece los resultados que se generarán.
- **Uso de internet.** El grado de acceso a internet ha crecido exponencialmente en los países de nuestro entorno, donde aproximadamente el 70% de la población tiene acceso a internet, llegando incluso al 94% en países como Islandia, y su crecimiento se ha estabilizado a partir de 2004 (fig. 3).



Fuente: Banco Mundial

Figura 3. Índice de acceso a internet.

Las estadísticas de búsquedas en Google se han descargado directamente de la página de Google, estadísticas de búsqueda. Las cotizaciones de Eurostoxx proceden de Six Telekurs y han sido descargadas de la página Yahoo Finance (<http://es.finance.yahoo.com/>).

2.3. Resultados

Las regresiones realizadas se han calculado utilizando el software econométrico gretl 1.9.5cvs. En la tabla 5 puede observarse el resultado de la regresión de las cotizaciones del Eurostoxx contra las estadísticas de búsquedas enumeradas anteriormente.

Las estadísticas de búsquedas en Google que han resultado significativas (y por tanto asumimos que tienen capacidad explicativa sobre la evolución del índice correspondiente) están marcadas con un asterisco cuando el contraste se realiza en un intervalo de confianza del 90%, con 2 asteriscos si es del 95%, y con 3 asteriscos si es del 99%.

Para valorar su capacidad predicativa realizamos la misma regresión, pero en este caso contra un retardo en las variables explicativas (tabla 6).

El grado de ajuste del modelo es elevado, alcanzando el 90% en ambas regresiones según su coeficiente de determinación y, a pesar de la multitud de variables explicativas utilizadas en la regresión, apenas existe multicolinealidad en el modelo ya que, como se puede observar en la tabla de correlaciones del anexo 1, solo tenemos un índice de correlación mayor a 0,9 en de las 435 correlaciones resultantes, correspondientes a «crisis económica» vs «crisis financiera», «derivados» vs «crecimiento económico» y «valores» vs «análisis técnico».

Nuestras principales interpretaciones de los parámetros obtenidos en las regresiones anteriores son las siguientes:

- Productos financieros:
 - Mayores búsquedas de términos como «dinero» o «money» son coherentes con un mercado alcista (subidas en el índice analizado).
 - El incremento de búsquedas de términos como «acciones» o «shares» es indicativo de un mercado alcista y prevé subidas en los índices estudiados, mientras que un mayor interés por la venta en corto presenta signos negativos, lo que se correspondería con un mercado bajista.
 - Un mayor interés por activos financieros alternativos a la inversión en renta fija como la renta variable (*bonds*) o los *commodities* anticipa un contexto bajista (parámetros negativos), mientras que un mayor interés por los derivados explica subidas en la renta variable (a pesar de que los derivados permiten posiciones cortas).
 - Un mayor interés por fondos de inversión de cualquier tipo nos indica y anticipa un mercado alcista con subidas en los índices estudiados (a pesar de que los fondos de inversión cotizados (ETF) permiten instrumentar estrategias bajistas).
 - Un mayor interés por el dólar presenta signos negativos, anticipando posiblemente la desinversión en Europa para invertir en otras plazas financieras denominadas en dólares, mientras que un mayor interés por el euro no es significativo.
- Análisis y coyuntura económica:
 - Un mayor interés por el análisis técnico presenta parámetros negativos, siendo coherente con caídas en los índices y anticipando un mercado bajista.
 - Las búsquedas de «bull market» no resultan significativas (parámetro positivo), por lo que asumimos que apenas tiene capacidad explicativa, mientras que las búsquedas de «bear market» son significativas al 99% en ambas ocasiones y con parámetros negativos. Cuando los inversores muestran su aversión al riesgo incrementando su preocupación por un

Tabla 5
Evolución de Eurostoxx en función de estadísticas de Google

| Modelo 1. MCO, usando las observaciones 2004/01/16-2012/03/02 (T = 425) | | | | |
|---|------------|-----------------------|---------------|--------------|
| Variable dependiente: Eurostoxx | | | | |
| | Coficiente | Desv. típica | Estadístico t | p |
| const | 2,747,64 | 206,759 | 13,26 | 1,48e-033*** |
| AnalisisFundame | 0,0846509 | 1,27512 | 0,06639 | 0,9471 |
| AnalisisTecnico | -4,59844 | 2,66748 | -1,724 | 0,0855* |
| Bull | 1,08576 | 1,44286 | 0,7525 | 0,4522 |
| Bear | -7,56492 | 1,72225 | -4,392 | 1,44e-05*** |
| CrecimientoEcon | -6,19893 | 2,30839 | -2,685 | 0,0076*** |
| Recesion | -2,75964 | 1,61761 | -1,706 | 0,0888* |
| CrisisEconomic | -22,0453 | 3,45909 | -6,373 | 5,18e-010*** |
| CrisisFinancier | -0,0614007 | 4,48587 | -0,01369 | 0,9891 |
| Crash | -11,9147 | 2,83309 | -4,206 | 3,23e-05*** |
| Liquidez | 12,2987 | 2,62840 | 4,679 | 3,97e-06*** |
| Volatilidad | 3,54373 | 2,43351 | 1,456 | 0,1461 |
| Dinero | 7,67105 | 3,68115 | 2,084 | 0,0378** |
| Bonos | -4,88758 | 2,59724 | -1,882 | 0,0606* |
| Commodities | -5,27164 | 2,17531 | -2,423 | 0,0158** |
| Derivados | 12,1363 | 2,23337 | 5,434 | 9,67e-08*** |
| CFD | -5,05444 | 2,70874 | -1,866 | 0,0628* |
| Dollar | -20,8553 | 2,47708 | -8,419 | 7,11e-016*** |
| Euro | -0,538891 | 1,47389 | -0,3656 | 0,7148 |
| Fondos | 21,4928 | 2,17776 | 9,869 | 1,12e-020*** |
| HedgeFund | 12,4706 | 1,47853 | 8,434 | 6,38e-016*** |
| ETF | 11,4811 | 1,44143 | 7,965 | 1,79e-014*** |
| Valores | -31,6860 | 3,27959 | -9,662 | 5,85e-020*** |
| CuentaValores | -0,587850 | 0,563181 | -1,044 | 0,2972 |
| PrestamoValores | 0,723329 | 1,15540 | 0,6260 | 0,5316 |
| Acciones | 9,31331 | 3,04383 | 3,060 | 0,0024*** |
| VentaCorto | -2,25701 | 1,24690 | -1,810 | 0,0710* |
| Indice | -1,58071 | 1,62084 | -0,9752 | 0,3300 |
| MercadoValores | 11,4991 | 4,67402 | 2,460 | 0,0143** |
| MercadoMonetari | 10,5225 | 3,03343 | 3,469 | 0,0006*** |
| WallStreet | -7,38777 | 1,34219 | -5,504 | 6,69e-08*** |
| Media de la vble. dep. | 3.155,229 | D.T. de la vble. dep. | 651,3743 | |
| Suma de cuad. residuos | 16.627,497 | D.T. de la regresión | 205,4307 | |
| R-cuadrado | 0,907573 | R-cuadrado corregido | 0,900535 | |
| F(30, 394) | 128,9605 | Valor p (de F) | 1,2e-183 | |
| Log-verosimilitud | -2.850,126 | Criterio de Akaike | 5.762,251 | |
| Criterio de Schwarz | 5.887,866 | Crit. de Hannan-Quinn | 5.811,876 | |
| rho | 0,507220 | Durbin-Watson | 0,984631 | |

Fuente: elaboración propia.

* Intervalo de confianza del 90%.

** Intervalo de confianza del 95%.

*** Intervalo de confianza del 99%.

mercado bajista, se observan y prevén caídas en los índices estudiados.

- o Las búsquedas de términos sobre la coyuntura económica (p. ej., «crisis económica») son significativas al 99% y tienen parámetros negativos. Cuando se incrementa la preocupación por la evolución de la economía a nivel macroeconómico las bolsas caen y prevén caídas en las bolsas, tanto para búsquedas de «crisis» como de «crecimiento».
- o La preocupación por un *crash* bursátil es significativa al 99% y también tiene un efecto negativo.
- o El interés por el nivel de liquidez es significativo al 99%, con un efecto positivo sobre la evolución de los índices estudiados, mientras que la volatilidad no se muestra significativa.

En general, podemos extraer las siguientes ideas:

- El incremento de las búsquedas en internet de productos financieros o mercados alternativos a la renta variable Eurostoxx.
- El incremento en el interés (o la preocupación) por la coyuntura económica nos indica mercados bajistas y prevé la caída del Eurostoxx.

3. Capacidad predictiva del índice de aversión al riesgo

3.1. Hipótesis y metodología

A partir de los resultados de las regresiones anteriores, para valorar la capacidad explicativa y predictiva del modelo proponemos realizar un ejercicio de simulación. El ejercicio de simulación se desarrolla bajo la siguiente secuencia:

1. Descargamos las estadísticas de búsquedas en Google de los siguientes términos que han resultado significativos con parámetros negativos: *bear market + mercado bajista + economic recession + recesion economica + crisis economica + economic crisis + crisis financiera + financiera crisis + short selling + venta en corto*. En general estas estadísticas de búsquedas en Google han demostrado ser causa en el sentido de Granger sobre los índices estudiados tal y como se recoge en el anexo 1, donde se aprueba que la capacidad explicativa sobre la variable endógena es mayor, atendiendo el estadístico F, cuando se incorpora la información de las variables exógenas, relación de causalidad que no se da en sentido contrario.

Tabla 6
Evolución de Eurostoxx en función de estadísticas de Google retardadas

| Modelo 1. MCO, usando las observaciones 2004/01/23–2012/03/02 (T = 424) | | | | |
|---|--------------|-----------------------|---------------|--------------|
| Variable dependiente: Eurostoxx | | | | |
| | Coefficiente | Desv. típica | Estadístico t | p |
| const | 2.767,12 | 216,044 | 12,81 | 1,25e-031*** |
| AnalisisFun.1 | 0,359002 | 1,32862 | 0,2702 | 0,7871 |
| AnalisisTec.1 | -3,91598 | 2,77947 | -1,409 | 0,1597 |
| Bull.1 | 1,90586 | 1,50347 | 1,268 | 0,2057 |
| Bear.1 | -7,17438 | 1,79453 | -3,998 | 7,63e-05*** |
| Crecimiento.1 | -5,12488 | 2,42597 | -2,113 | 0,0353** |
| Recesion.1 | -2,91503 | 1,68576 | -1,729 | 0,0846* |
| CrisisEcono.1 | -19,8250 | 3,60508 | -5,499 | 6,88e-08*** |
| CrisisFinan.1 | -4,55881 | 4,67761 | -0,9746 | 0,3304 |
| Crash.1 | -14,8327 | 2,95219 | -5,024 | 7,68e-07*** |
| Liquidez.1 | 13,6140 | 2,74059 | 4,968 | 1,01e-06*** |
| Volatilidad.1 | 3,04904 | 2,53955 | 1,201 | 0,2306 |
| Dinero.1 | 8,68357 | 3,83582 | 2,264 | 0,0241** |
| Bonos.1 | -5,37830 | 2,71174 | -1,983 | 0,0480** |
| Commodities.1 | -5,67843 | 2,26711 | -2,505 | 0,0127** |
| Derivados.1 | 11,1013 | 2,34492 | 4,734 | 3,07e-06*** |
| CFD.1 | -5,05213 | 2,82286 | -1,790 | 0,0743* |
| Dollar.1 | -21,0128 | 2,58157 | -8,140 | 5,29e-015*** |
| Euro.1 | -0,618319 | 1,53633 | -0,4025 | 0,6876 |
| Fondos.1 | 20,8465 | 2,26919 | 9,187 | 2,37e-018*** |
| HedgeFund.1 | 12,4882 | 1,54057 | 8,106 | 6,69e-015*** |
| ETF.1 | 10,0883 | 1,50498 | 6,703 | 7,10e-011*** |
| Valores.1 | -33,0134 | 3,42291 | -9,645 | 6,75e-020*** |
| CuentaValor.1 | -0,644652 | 0,586814 | -1,099 | 0,2726 |
| PrestamoVal.1 | 1,17671 | 1,20388 | 0,9774 | 0,3290 |
| Acciones.1 | 7,02186 | 3,17171 | 2,214 | 0,0274** |
| VentaCorto.1 | -1,43028 | 1,30362 | -1,097 | 0,2732 |
| Indice.1 | -1,06487 | 1,70111 | -0,6260 | 0,5317 |
| MercadoValo.1 | 17,6104 | 4,87085 | 3,615 | 0,0003*** |
| MercadoMone.1 | 9,76714 | 3,16071 | 3,090 | 0,0021*** |
| WallStreet.1 | -7,66395 | 1,40238 | -5,465 | 8,24e-08*** |
| Media de la vble. dep. | 3.155,911 | D.T. de la vble. dep. | 651,9917 | |
| Suma de cuad. residuos | 18.006.213 | D.T. de la regresión | 214,0498 | |
| R-cuadrado | 0,899862 | R-cuadrado corregido | 0,892218 | |
| F(30, 393) | 117,7198 | Valor p (de F) | 2,4e-176 | |
| Log-verosimilitud | -2.860,807 | Criterio de Akaike | 5.783,613 | |
| Criterio de Schwarz | 5.909,155 | Crit. de Hannan-Quinn | 5.833,214 | |
| rho | 0,460211 | Durbin-Watson | 1,079154 | |

Fuente: elaboración propia.

* Intervalo de confianza del 90%.

** Intervalo de confianza del 95%.

*** Intervalo de confianza del 99%.

- Si las estadísticas de Google de las búsquedas anteriores aumentan debemos interpretarlo como un incremento en las malas expectativas de los inversores, y por tanto prevén una evolución bajista en los índices bursátiles de la zona de referencia. Sería por tanto una señal de venta. Si no hay variación, sería una señal neutra. Y si disminuyen, sería una señal de compra. Las señales serían más fuertes si el salto en las estadísticas es mayor. Consideramos por tanto que las estadísticas de búsqueda de estos términos constituyen un índice de aversión al riesgo (IAR) que tiene capacidad explicativa sobre la evolución de los mercados bursátiles europeos.
- Comparamos las señales emitidas por el IAR con la evolución de varios índices bursátiles, tanto en la misma semana como en la semana siguiente a la señal de compra o venta. Los índices estudiados son:
 - o Eurostoxx (sin limitar las estadísticas por zona geográfica).
 - o DAX (utilizamos el IAR extraído de estadísticas de búsquedas realizadas exclusivamente en la zona de Alemania).
 - o CAC 40 (IAR de Francia).
 - o FTSE (IAR del Reino Unido).
 - o Ibex 35 (IAR de España).

Las hipótesis que queremos validar en este análisis, por tanto, son las siguientes:

- H1. La rentabilidad esperada en la semana en la que se observa una señal de compra (venta) de IAR es positiva (negativa).
- H2. La rentabilidad esperada en la semana siguiente a la que se observa una señal de compra (venta) de IAR es positiva (negativa), lo que nos daría la capacidad predictiva del IAR.
- H3. Señales de compra (venta) más fuertes provocadas por mayores variaciones en el IAR generan rentabilidades esperadas mayores (menores).

3.2. Datos

Trabajamos con una muestra de 450 observaciones de frecuencia semanal que abarca desde enero de 2004 hasta agosto de 2012. La fuente es la misma: el IAR se ha obtenido directamente de la página web de Google, mientras que las cotizaciones del Eurostoxx y el resto de índices europeos proceden de Six Telekurs y han sido descargadas de la página web de Yahoo Finance.

En la muestra estudiada encontramos 3.294 señales de compra o venta de distintos niveles de intensidad. Identificamos una señal

de Compra 1 (Venta 1) cuando el IAR disminuye (aumenta) en un punto o más, es decir, una señal de intensidad baja, mientras que las señales de intensidad alta Compra 6 (Venta 6) se dan con disminuciones (incrementos) del IAR de 6 puntos o más. La distribución de señales identificadas es la que se recoge en la tabla 7. Obviamente, se observa que el número de observaciones de las señales de mayor intensidad es menor, por lo que las rentabilidades estimadas para estas señales deben ser interpretadas con cautela.

3.3. Resultados

En la figura 4 observamos que el análisis realizado para el Eurostoxx valida la hipótesis H1 con rentabilidades estimadas positivas cuando se dan señales de compra, y que se valida la hipótesis H2 con capacidad predictiva del IAR excepto para las señales, respectivamente. También validamos la hipótesis H3, a

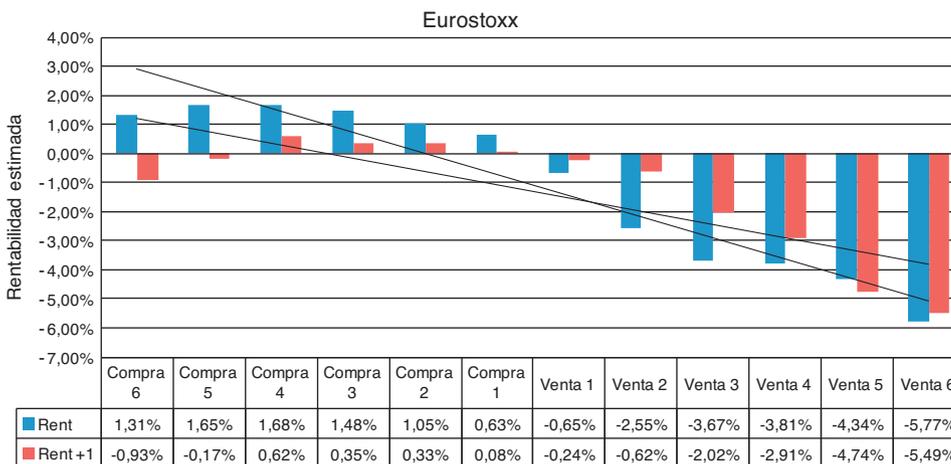


Figura 4. Índice de aversión al riesgo sobre Eurostoxx.

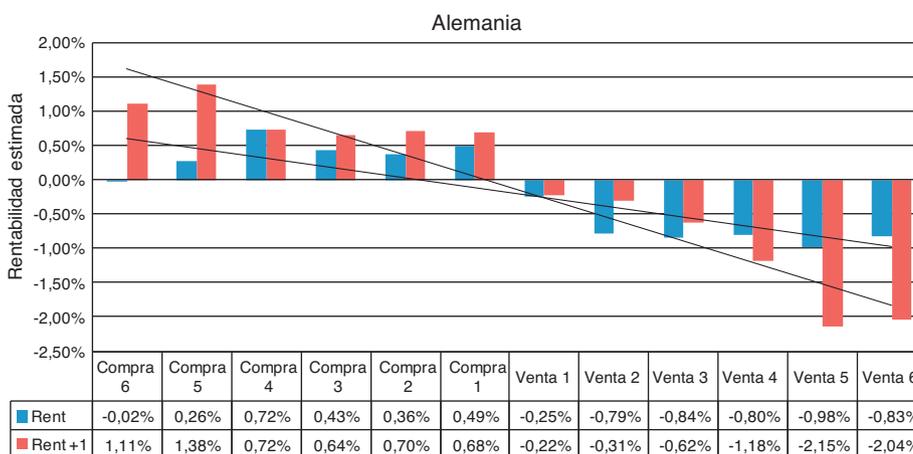


Figura 5. Índice de aversión al riesgo sobre DAX.

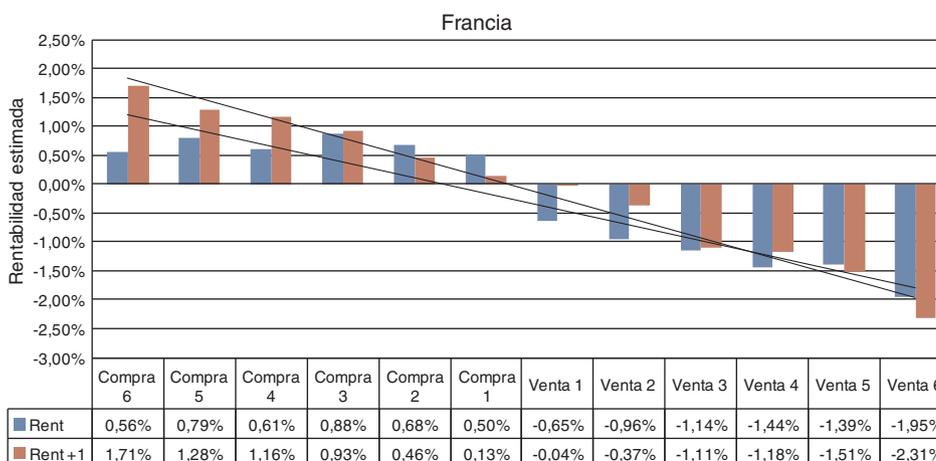


Figura 6. Índice de aversión al riesgo sobre CAC.

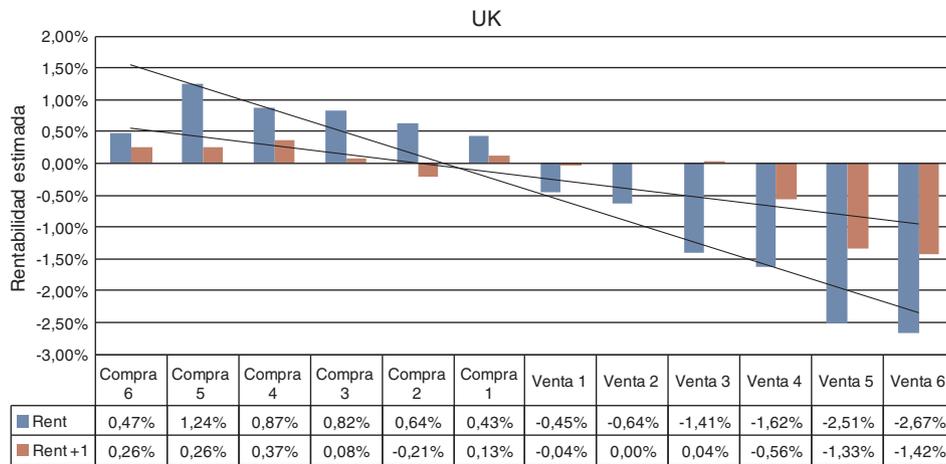


Figura 7. Índice de aversión al riesgo sobre FTSE.

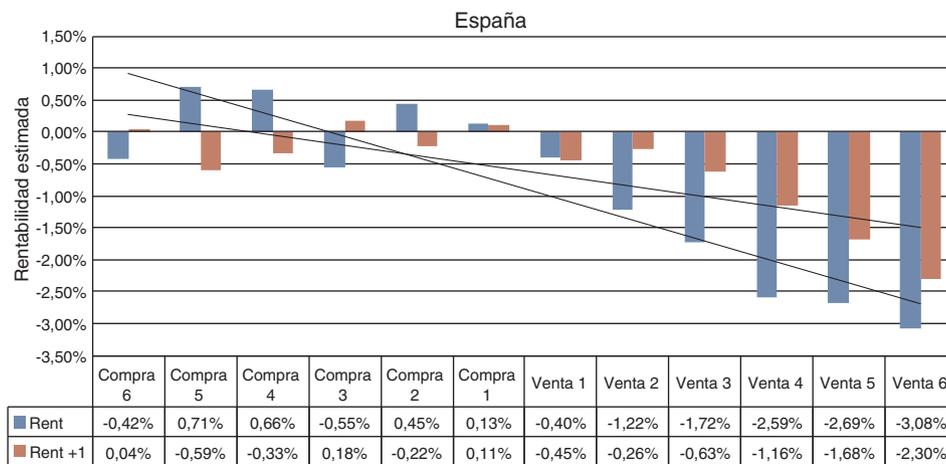


Figura 8. Índice de aversión al riesgo sobre Ibx 35.

Tabla 7

Señales de índice de aversión al riesgo

| Señal | Alemania | España | Francia | Reino Unido | Eurostoxx |
|----------|----------|--------|---------|-------------|-----------|
| Compra 6 | 24 | 8 | 25 | 23 | 12 |
| Compra 5 | 33 | 17 | 35 | 31 | 15 |
| Compra 4 | 46 | 23 | 47 | 41 | 21 |
| Compra 3 | 73 | 45 | 56 | 62 | 34 |
| Compra 2 | 87 | 77 | 75 | 103 | 59 |
| Compra 1 | 108 | 130 | 93 | 175 | 140 |
| Venta 1 | 109 | 117 | 103 | 164 | 139 |
| Venta 2 | 76 | 70 | 72 | 104 | 46 |
| Venta 3 | 55 | 45 | 52 | 57 | 23 |
| Venta 4 | 39 | 26 | 40 | 36 | 16 |
| Venta 5 | 30 | 15 | 31 | 22 | 9 |
| Venta 6 | 26 | 11 | 18 | 19 | 6 |

excepción de nuevo de las rentabilidades estimadas de Compra 6 y 5.

En el estudio del DAX con el IAR obtenido de búsquedas realizadas exclusivamente en la zona de Alemania (fig. 5) validamos de nuevo las hipótesis H1 y H2 (excepto para Compra 6), observándose de nuevo de forma generalizada rentabilidades esperadas mayores (de nuevo) con señales de compra (resultados) más intensas (H3).

En la figura 6 tenemos los resultados del estudio del IAR de Francia sobre el CAC, donde observamos que se validan por completo las hipótesis H1 y H2, así como una clara tendencia generalizada que valida H3.

El estudio de Inglaterra (fig. 7) valida la hipótesis H1 en todos los casos y valida H2 con 2 excepciones: en Compra 2 y en Venta 3. De nuevo la tendencia es incremental, con mayor intensidad de la señal de inversión (H3).

Por último, el análisis realizado para España (fig. 8) valida estrictamente todas las hipótesis (H1, H2 y H3) para las señales de venta, mientras que H1 no se valida en 2 ocasiones para señales de compra y H2 no se valida en 3 ocasiones para señales de compra. Hay que tener en cuenta que España tiene un índice de acceso a internet (fig. 1) menor que el del resto de países estudiados, y este es un posible factor a considerar sobre la precisión del IAR.

4. Conclusiones

Atendiendo a los antecedentes del estudio citados en este trabajo, pudiendo concluir que los múltiples factores que a través del estado de ánimo de los inversores inciden en su grado de aversión al riesgo —y, por tanto, en sus decisiones de inversión—, lo que afecta a la evolución de los índices bursátiles. Medir este estado de ánimo a través de las encuestas de confianza del consumidor ha demostrado tener capacidad explicativa y predictiva (Lemmon y Portniaguina, 2006).

En los últimos años, en paralelo a la evolución de la tecnología e internet, se han comenzado a utilizar como sustitutivo de las encuestas las estadísticas de búsquedas en internet, que ofrecen resultados al menos igualmente confiables y suponen grandes ventajas en coste, facilidad de manejo de la información, disponibilidad

Todos los retardos de Recesión F(2, 418) = 1106,3 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 0,49492 [0,6100]

Sistema VAR, orden del retardo 2

Ecuación 1: Eurostox

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 62,6211 | 29,5502 | 2,119 | 0,0347 |
| Eurostox_1 | 0,793992 | 0,0503585 | 15,77 | 2,77e-044 |
| Eurostox_2 | 0,189783 | 0,0500100 | 3,795 | 0,0002 |
| CrisisEconomi_1 | -6,10320 | 1,309114 | -4,662 | 4,22e-06 |
| CrisisEconomi_2 | 5,30839 | 1,30947 | 4,054 | 6,01e-05 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 7343,2 [0,0000]
 Todas los retardos de CrisisEconomi F(2, 418) = 12,096 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 11,807 [0,0000]

Ecuación 2: CrisisEconomi

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 1,54715 | 1,05898 | 1,461 | 0,1448 |
| Eurostox_1 | 0,00403909 | 0,00180468 | 2,238 | 0,0257 |
| Eurostox_2 | -0,00431232 | 0,00173219 | -2,406 | 0,0166 |
| CrisisEconomi_1 | 1,39892 | 0,0469154 | 29,82 | 1,55e-105 |
| CrisisEconomi_2 | -0,443024 | 0,0469271 | -9,441 | 2,63e-019 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 3,2545 [0,0396]
 Todas los retardos de CrisisEconomi F(2, 418) = 2895,8 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 44,697 [0,0000]

Sistema VAR, orden del retardo 2

Ecuación 1: Eurostox

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 65,8793 | 25,5938 | 2,574 | 0,0104 |
| Eurostox_1 | 0,802663 | 0,0491499 | 16,33 | 1,00e-046 |
| Eurostox_2 | 0,179860 | 0,0487300 | 3,691 | 0,0003 |
| CrisisFinanci_1 | -6,73988 | 1,45972 | -4,617 | 5,18e-106 |
| CrisisFinanci_2 | 5,15495 | 1,45952 | 3,532 | 0,0005 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 8720,7 [0,0000]
 Todas los retardos de CrisisFinanci F(2, 418) = 14,407 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 10,859 [0,0000]

Ecuación 2: CrisisFinanci

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|-----------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 1,11224 | 0,780813 | 1,424 | 0,1551 |
| Eurostox_1 | 0,00361867 | 0,00149946 | 2,413 | 0,0162 |
| Eurostox_2 | -0,00382773 | 0,00148665 | -2,575 | 0,0104 |
| CrisisFinanci_1 | 1,42197 | 0,0445330 | 31,93 | 3,52e-114 |
| CrisisFinanci_2 | -0,482256 | 0,0445268 | -10,83 | 2,92e-024 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 3,6937 [0,0257]
 Todas los retardos de CrisisFinanci F(2, 418) = 2461,9 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 58,730 [0,0000]

Sistema VAR, orden del retardo 2

Ecuación 1: Eurostox

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 6,43877 | 25,1318 | 0,2562 | 0,7979 |
| Eurostox_1 | 0,880586 | 0,0486090 | 18,12 | 1,48e-054 |
| Eurostox_2 | 0,112200 | 0,0486593 | 2,302 | 0,0218 |
| VentaCorto_1 | 0,872747 | 0,501193 | 1,741 | 0,0824 |
| VentaCorto_2 | 0,118875 | 0,503351 | 0,2361 | 0,8135 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 10780 [0,0257]
 Todas los retardos de VentaCorto F(2, 418) = 1,5246 [0,2188]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 2,6501 [0,0718]

Ecuación 2: VentaCorto

| | Coefficiente | Desv. Típica | Estadístico t | Valor p |
|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------|
| const | 26,7667 | 2,13507 | 12,54 | 7,92e-031 |
| Eurostox_1 | -0,00143960 | 0,00412957 | -0,03487 | 0,9722 |
| Eurostox_2 | -0,002023717 | 0,00413384 | -0,04928 | 0,9607 |
| VentaCorto_1 | -0,0959036 | 0,0425788 | -2,252 | 0,0248 |
| VentaCorto_2 | -0,495668 | 0,0427791 | -11,59 | 4,11e-027 |

Contrastes F de restricciones cero:

Todas los retardos de Eurostox F(2, 418) = 0,16259 [0,8330]
 Todas los retardos de VentaCorto F(2, 418) = 68,343 [0,0000]
 Todas las variables, retardo 2 F(2, 418) = 67,589 [0,0000]

Berument, H., Ceylan, N. B., y Gozpinar, E. (2006). Performance of soccer on the stock market: Evidence from Turkey. *The Social Science Journal*, 43(4), 695–699.

Bollen, J., Mao, H., y Zeng, X. (2010). Twitter mood predicts the stock market. arXiv.org.

Bouman, S., y Jacobsen, B. (2002). The Halloween indicator, “Sell in May and Go Away”: Another puzzle. *The American Economic Review*, 92(5), 1618–1635.

Chang, S., Chen, S., Chou, R. K., y Lin, Y. (2012). Local sports sentiment and returns of locally headquartered stocks: A firm-level analysis. *Journal of Empirical Finance*, 19(3), 309–318.

Choi, H., y Varian, H. (2009). Predicting Initial Claims for Unemployment Insurance Using Google Trends. Technical report, Google [consultado 1 Abr 2012]. Disponible en: <http://research.google.com/archive/papers/initialclaimsUS.pdf>

Choi, H., y Varian, H. (2012). Predicting the Present with Google Trends. *Economic Record, Special Issue: Selected Papers from the 40th Australian Conference of Economists*. Vol. 88. Issue Supplement s1, pages 2–9, June 2012.

Darling, P. G. (1955). A surrogate measure of business confidence and its relation to stock prices. *The Journal of Finance*, 10(4), 442–458.

Edmans, A., García, D., y Norli, A. (2007). Sports sentiment and stock returns. *The Journal of Finance*, 62(4), 1967–1998.

Gerow, A., y Keane, M. T. (2011). Mining the Web for the “Voice of the Herd” to Spot Stock Market Bubbles. International Joint Conference of Artificial Intelligence.

Gómez, R., y Prado, C. (2012). Sentimiento del inversor, Selección Española de Fútbol y su influencia sobre el Ibx35. XXI Congreso Internacional AEDEM, Bucarest.

Graefe, A., y Armstrong, J. S. (2010). Predicting elections from the most important issue: A test of the take-the-best heuristic. *Journal of Behavioral Decision Making*, 25(1), 41–48.

Harding, N., y He, W. (2011). Does investor mood really affect stock prices? Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1786344 [consultado 8 May 2012].

Kim, D. (2006). On the information uncertainty risk and the January effect. *The Journal of Business*, 79(4), 2127–2162.

Lemmon, M., y Portniaguina, E. (2006). Consumer confidence and asset prices: Some empirical evidence. *The Review of Financial Studies*, 19(4), 1499–1529.

Lui, C., Metaxas, P. T., Mustafaraj E. (2011). On The Predictability of the U.S. Elections through Search Volume Activity. Department of Computer Science, Wellesley College.

McLaren, N., Shanbhidge, R. (2011). Using Internet Search Data as Economic Indicators. Bank of England Quarterly Bulletin. Disponible en: <http://www.bankofengland.co.uk/publications/quarterlybulletin/qb110206.pdf> [consultado 22 Nov 2012].

Mishra, V., y Smyth, R. (2010). An examination of the impact of India's performance in one-day cricket internationals on the Indian stock market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 18(3), 319–334.

Rojo, J., y López, J. (2004). *Los mercados de valores: organización y funcionamiento*. Madrid: Pirámide.

Rose, A. K., y Spiegel, M. M. (2012). Dollar illiquidity and central bank swap arrangements during the global financial crisis. *Journal of International Economics*, 88(2), 326–340.

Seyhun, H. N. (1988). The January effect and aggregate insider trading. *The Journal of Finance*, 43(1), 129–141.

Smith, G. P. (2012). Google Internet search and volatility prediction in the market for foreign currency. *Finance Research Letters*, 9(2), 103–110.

Vlastakis, N., y Markellos, R. N. (2012). Information demand and stock market volatility. *Journal of Banking & Finance*, 36(6), 1808–1821.

Zheng, L., Yuan, K. Z., Zhu, Q. (2001). Are investors moonstruck? - Lunar phases and stock returns (September 5, 2001). Available from: <http://ssrn.com/abstract=283156> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.283156>

Bibliografía

Askitas, N., y Zimmermann, K. Google Econometrics and Unemployment Forecasting (May 1, 2009). DIW Berlin Discussion Paper No. 899. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=1465341> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1465341> [consultado 22 Nov 2012].