

Santiago Hernández Martínez

La negociación informada en el mercado de valores español

Departamento
Contabilidad y Finanzas

Director/es
Blasco de las Heras, Natividad
Corredor Casado, Pilar

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

LA NEGOCIACIÓN INFORMADA EN EL MERCADO DE VALORES ESPAÑOL

Autor

Santiago Hernández Martínez

Director/es

Blasco de las Heras, Natividad
Corredor Casado, Pilar

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Contabilidad y Finanzas

2011

TESIS DOCTORAL

**LA NEGOCIACION INFORMADA EN EL MERCADO DE
VALORES ESPAÑOL**

Santiago Hernández Martínez
Universidad de Zaragoza

Directoras

Natividad Blasco de las Heras
Universidad de Zaragoza

Pilar Corredor Casado
Universidad Pública de Navarra

Finalización: septiembre 2011

AGRADECIMIENTOS

A mis directoras de tesis, Dra. Natividad Blasco de las Heras y Dra. Pilar Corredor Casado, por su generosidad al compartir conmigo su experiencia y conocimientos y bajo cuya dirección ha sido posible la realización de esta tesis.

Mi reconocimiento también al Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Zaragoza, por el apoyo brindado en estos años.

INTRODUCCION Y MOTIVACIÓN DE LA TESIS.....	8
INTRODUCCION.....	8
MOTIVACIÓN Y APORTACIÓN DE LA TESIS.....	13
BIBLIOGRAFÍA.....	17
CAPÍTULO 1.- NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN: ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA.....	24
1.1-INTRODUCCIÓN: LA NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN.....	24
1.2-DEFINICIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA.....	28
1.3-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS Y PROCESO DE CÁLCULO DE LA VARIABLE PIN.....	34
1.4-ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA EN EL MERCADO BURSÁTIL ESPAÑOL. ESTADÍSTICOS PRINCIPALES. EVOLUCIÓN TEMPORAL.....	37
1.4.1- Cálculo anual de la variable PIN (1997-2006).....	37
1.4.2- Cálculo anual de la variable PIN. Títulos con opción (1997-2006).....	40
1.4.3- Cálculo anual de la variable PIN. Títulos sin opción (1997-2006).....	42
1.4.4- Cálculo mensual de la variable PIN (1997-2006).....	43
1.4.5- Cálculo mensual de la variable PIN. Títulos con opción (1997-2006).....	45
1.4.6- Cálculo mensual de la variable PIN. Títulos sin opción pertenecientes al índice Ibex-35 y títulos sin opción no pertenecientes al Ibex-35 (1997-2006).....	46
1.5-CONCLUSIONES.....	47
1.6- TABLAS.....	50
1.7- BIBLIOGRAFÍA.....	55

**CAPÍTULO 2.- NEGOCIACIÓN BASADA EN LA
INFORMACIÓN: CARACTERIZACIÓN DE LA
PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA62**

2.1-INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABLE PIN	62
2.2-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS	65
2.3-CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABLE PIN: METODOLOGÍA Y RESULTADOS	65
2.3.1- Variable PIN y capitalización.....	67
2.3.2- Variable PIN y rotación.....	71
2.3.3- Variable PIN y rentabilidad.....	73
2.3.4- Variable PIN y ratio valor en libros-valor de mercado.....	75
2.3.5- Análisis sectorial de la variable PIN	77
2.4-CONCLUSIONES	79
2.5- TABLAS	82
2.6.-BIBLIOGRAFÍA.....	95

**CAPÍTULO 3.- RELACIÓN ENTRE
RECOMENDACIONES DE ANALISTAS Y LA
PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA100**

3.1-INTRODUCCIÓN	100
3.2-REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	101
3.3-HIPÓTESIS TEÓRICAS	107
3.4-BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA	111
3.5- RESULTADOS	113
3.6- CONCLUSIONES	124
3.7- TABLAS	126
3.8- BIBLIOGRAFÍA.....	138

**CAPÍTULO 4.- VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE
NEGOCIACIÓN INFORMADA148**

4.1-INTRODUCCIÓN	148
4.2-METODOLOGÍA UTILIZADA.....	153
4.2.1. <i>Modelo ACG06</i>	153
4.2.2. <i>Discusión sobre el modelo ACG06 y propuesta alternativa</i>	157
4.2.3. <i>Robustez de resultados a través de la varianza condicional</i>	161
4.3-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS	162
4.4-RESULTADOS	164
4.5-CONCLUSIONES	167
4.6-TABLAS	169
4.7-BIBLIOGRAFÍA.....	181
5.-RESUMEN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES	186

INTRODUCCION Y MOTIVACIÓN DE LA TESIS

INTRODUCCION

En un mercado eficiente los precios de los títulos deben reflejar rápida y completamente toda la información disponible (Fama 1970). La consecución de la eficiencia ha estado generalmente enmarcada en un entorno de mercados competitivos. Así Lorie y Hamilton (1973), Bernstein (1975), Kripke (1980), entre otros, afirman que es posible interpretar que la eficiencia puede surgir de la conducta competitiva de los inversores lo que conllevará a la igualdad entre valor y precio del activo. Por otro lado, también la eficiencia se ha tratado desde un punto de vista informacional. Beaver (1981) indica que un mercado se define eficiente con respecto a un conjunto de información si el precio de los activos es el que existiría si todo el mundo tuviese acceso a ese conjunto de información.

En este sentido aparece la idea de la distribución asimétrica de la información y el coste de adquisición de ella. LeRoy (1989) indica que la ventaja competitiva entre inversores solo puede existir si los inversores poseen información diferente o si los precios no reflejan completamente toda la información. Strong y Walker (1993) indican que la asimetría en la distribución de la información se puede clasificar en la denominada asimetría inversor/inversor que se asociaría con las diferencias de información entre inversores y la asimetría inversor externo/directivo interno que se refiere tanto a los incentivos que tiene la dirección por revelar información privada como a la motivación de los directivos por tomar decisiones de acuerdo con los intereses de los accionistas. Grossman (1976) ahonda en el primer tipo de asimetría indicando que la existencia de inversores informados y no informados permite al mercado ofrecer precios mejores que los que marcaría individualmente para cada agente.

La contrastación del término eficiencia no es una tarea sencilla y de hecho se ha tratado de realizar a través de contrastes indirectos observando las propiedades estadísticas de los precios o analizando diversas anomalías. De hecho aquí se enmarcarían los trabajos que han analizado el modelo de *random walk* así como trabajos que han estudiado anomalías de calendario, predecibilidad a

corto y largo plazo, predecibilidad según variables como el tamaño, *momentum*, el *per* o el ratio valor en libros-valor de mercado o estudios de sucesos como el reparto de dividendos o las decisiones financieras. Algunos trabajos recientes relacionados con estos efectos son los de Demirtas y Guner (2006), Kaestner (2006), Zhang *et al* (2007), Li y Zhang (2008), Avramov y Hore (2008), Elango y Al Macki (2008), Lischewski y Voronkova (2010) o Dey (2010) entre otros.

Matizando la definición de eficiencia, surgen nuevos conceptos como el “paradigma de racionalidad limitada”, las teorías vinculadas al comportamiento de los agentes (“*behavioral*”) o el concepto de incertidumbre estructural (“*rational structural uncertainty*”) (Brav y Heaton (2002)) sobre la distribución de la información en la economía. Todos ellos pretenden justificar la eficiencia del mercado dentro de los límites de la racionalidad dando cabida a factores psicológicos y a hipótesis que flexibilizan la rigidez con la que tradicionalmente se ha aplicado y entendido el concepto de eficiencia en el funcionamiento de los mercados.

En este contexto surge con fuerza el concepto de “*Behavioral finance*”, dedicado al estudio de la influencia de los factores psicológicos y conductuales en la práctica de los agentes financieros y en las consecuencias y efectos que se reflejan en los mercados (Kahneman y Thaler (1991) y Shefrin y Statman (2000)).

Trabajos interesantes en este aspecto son los de Seller (1998), Heaton y Korajczyk (2002), Johnson (2003), Barberis y Thaler (2003), Shojai y Feiger (2009) o Hsieh *et al* (2010), que desarrollan el estudio de las finanzas ligado al comportamiento y su capacidad de explicar las “ineficiencias” del mercado dentro de la racionalidad.

El trabajo de Sewell (2007) puede considerarse clave en el estudio de la influencia de la psicología en el comportamiento de los participantes del mercado y su consecuente efecto sobre éstos. Así, en este trabajo además de analizar la vinculación existente entre la valoración de los activos y los sentimientos de los agentes que pueden provocar que se pague un precio superior/inferior al valor intrínseco del activo negociado, se desarrolla la bibliografía más significativa relacionada con este tema, tomando como referencia bibliográfica

precursora de la psicología social el trabajo de Le Bon (1896), interesante tanto por su contenido como por la posibilidad que ofrece de contextualizar el comienzo de la interrelación entre la psicología colectiva y el comportamiento de los mercados.

Por su parte Brennan y Lo (2011) proponen una explicación ligada a la evolución humana como origen de varios comportamientos que se observan en los individuos en las organizaciones como puede ser la aversión al riesgo, a las pérdidas o la diversificación, entre otras. Sus argumentos se basan en que el origen evolutivo del comportamiento tiene importantes implicaciones para la economía no solo porque resuelve el debate de mercados eficientes frente a finanzas del comportamiento sino también porque proporciona un marco más amplio en el que los conflictos entre la racionalidad y el comportamiento humano se pueden resolver de una forma consistente e inteligente. Desde la perspectiva evolutiva los mercados financieros ni son eficientes ni irracionales sino que son simplemente adaptativos (Farmer y Lo (1999) y Lo (2004, 2005))

En este sentido muchos trabajos han incorporado esta visión del comportamiento en la explicación de los resultados obtenidos en sus estudios. Daniel *et al* (1998) proponen una teoría de los mercados basada en inversores con exceso de confianza en la información privada que les llega y que provoca reacciones extremas en los mercados. Camerer y Lovo (1999) muestran que la confianza y el optimismo llevan a una negociación excesiva. En línea con estos autores Odean (1999) demuestra que el volumen de negociación global en los mercados es mayor que el que debería ser, y propone a los inversores confiados en exceso como una explicación. Barber y Odean (2001) muestran diferencias de comportamiento entre hombres y mujeres y las asocian a la sobreconfianza. Por otro lado, Odean (1998) encuentra evidencia acerca de la tendencia de los inversores a vender activos “ganadores” demasiado pronto y mantener activos “perdedores” durante demasiado tiempo. Grinblatt y Keloharju (2001) identifican los determinantes de la actividad compradora y vendedora y encuentran evidencias de que los inversores rechazan materializar pérdidas, hecho que resulta ser un factor determinante en la actividad negociadora. Otro hecho común es el apuntado por Huberman (2001), el cual trata de demostrar que los inversores tienen una propensión a

invertir en activos familiares, ignorando a veces las principales teorías de cartera.

Por tanto, las finanzas del comportamiento parecen enfatizar la relación entre la información pública y la privada y desvelan una casuística de agentes participantes en el mercado muy variada (agentes informados, desinformados, confiados en exceso “*overconfident*”, negociadores de liquidez, inversores ruidosos...) que requiere ser estudiada y analizada para avanzar en la comprensión del funcionamiento de los mercados financieros.

Ligado a este conjunto de inversores aparece la problemática de la existencia de asimetrías informativas entre los distintos agentes que se ha comentado anteriormente. De manera formal, Grossman (1975,1977) define a los inversores informados como aquellos que conocen la verdadera distribución de probabilidad de los precios de los activos y son capaces de utilizar esta información para posicionarse en el mercado con claras expectativas de obtención de beneficios, al menos en el momento de iniciar la transacción. Los inversores desinformados se definen formalmente como aquellos que no poseen la misma información que los primeros pero saben que los precios reflejan los conocimientos de los informados y pretenden obtener ventaja de ello. En otras palabras, los informados que pueden tener acceso a información privada y negociarán con la idea de aprovecharse de esa información y los desinformados que negociarán en función de la información pública disponible atendiendo principalmente a la liquidez.

Dado que los agentes participantes en el mercado pueden ser inversores informados en ciertos momentos y desinformados en otros, dependiendo de la información que poseen en cada momento, tiene sentido hablar del nivel de negociación informada de un mercado. Estas asimetrías informativas tienen implicaciones en el funcionamiento del mercado, por ello la literatura ha tratado de caracterizarlas y encontrar los efectos que producen. La medida por excelencia de estas asimetrías es la probabilidad de negociación informada (PIN).

El inicio de los estudios específicos acerca de la probabilidad de negociación informada puede considerarse a partir del trabajo

realizado por Easley *et al* (1996), en el cual se analiza si las diferencias de negociación entre acciones pueden estar basadas en las diferencias de información. Su modelo se plantea a partir del desequilibrio entre compras y ventas en un determinado periodo. Easley *et al* (1997) tratan de modelizar el comportamiento de las acciones profundizando en el anterior aspecto, extrayendo información tanto del comportamiento intradía como del comportamiento interdía de las mismas. Easley *et al* (1998) desarrollan el concepto de probabilidad de negociación informada en el contexto de acciones del NYSE y se determina su importancia en función de si la acción analizada es seguida por un número elevado o reducido de analistas. Posteriormente, Easley *et al* (2002) analizan si el riesgo de información es determinante de la rentabilidad de las acciones, profundizando en los años siguientes en esta relación entre rentabilidad e información, Easley *et al* (2010). En esta misma línea Mohanram y Rajgopal (2006) se cuestionan si el riesgo de información se valora o no.

Por otro lado, además de los trabajos que han tratado de estimar la probabilidad de negociación informada y de los que la han considerado como factor de riesgo, en los últimos años han surgido un número de trabajos que han desarrollado esta variable y la han relacionado con otras o la han utilizado en diversas relaciones. Así, Vega (2006) estudia la reacción del precio de las acciones con respecto a la información pública y privada utilizando la variable PIN. Li y Zhang (2008) cuantifican el exceso de rentabilidad esperada de un título procedente de la variable PIN. Hughes y Liu (2008) estudian el impacto de la información privada en la valoración de los activos. Chang *et al* (2010) relacionan la variable PIN de los títulos con la rentabilidad esperada de los mismos o Larkin (2010) que relaciona las rentabilidades extremas de determinados títulos con su negociación informada.

A nivel nacional el tema de la negociación informada únicamente ha sido tratado en el trabajo de Abad y Rubia (2005) donde se revisa y analiza la idoneidad de los métodos existentes para calibrar la probabilidad de negociación informada.

MOTIVACIÓN Y APORTACIÓN DE LA TESIS

El propósito de este trabajo es ahondar en la microestructura y en el funcionamiento del mercado bursátil español y determinar en qué medida el comportamiento de los precios en el mercado de valores español puede explicarse por la existencia de negociación informada, es decir, por la presencia en el mercado de participantes que disponen de información privada o bien resultan especialmente habilidosos en la interpretación y procesamiento de la información pública (Kim y Verrecchia (1994, 1997)).

Estas cuestiones que han sido abordadas mayoritariamente en el mercado americano, han sido escasamente tratadas en otros mercados y hasta lo que conocemos en el mercado español no se ha realizado un análisis en profundidad sobre ellas, encontrando únicamente como se ha comentado previamente el trabajo de Abad y Rubia (2005), que revisan y analizan la idoneidad de los métodos existentes para calibrar la probabilidad de negociación informada. Los resultados obtenidos muestran que el modelo de régimen cambiante de Nyholm (2002, 2003) no ofrece medidas consistentes con los efectos de la asimetría informativa. Además se observa una mayor probabilidad de negociación informada en los activos menos líquidos asociado al número de agentes que negocia por motivos de liquidez.

El trabajo que se presenta, trata de dar respuesta a una serie de cuestiones relacionadas con la existencia y el comportamiento de la negociación informada también en el contexto del mercado español, pero profundizando además en las características individuales de los títulos como factor explicativo y relacionando la mencionada negociación informada con las opiniones vertidas por los analistas y con la volatilidad que su existencia puede provocar en los títulos.

Así, en primer lugar se trata de responder a la siguiente cuestión *¿es posible determinar la existencia de negociación basada en la información en el mercado español?* Para ello apoyándonos en el trabajo de Easley *et al* (1996) se estima la variable “probabilidad de negociación informada” (PIN) que recoge la idea del exceso de presión compradora o vendedora atribuido a información privada o a una diferente interpretación por parte de los agentes de información pública. Este cálculo se realiza para todos los activos del mercado

español durante un horizonte lo suficientemente amplio como para que se puedan llevar a cabo análisis temporales y establecer conclusiones generales para nuestro mercado.

Una vez determinada esta probabilidad de negociación informada se plantea la siguiente cuestión: *¿la probabilidad de negociación informada se comporta de forma diferente dependiendo del tipo de título analizado?* Así, se realiza un estudio del comportamiento de los principales estadísticos de las series temporales de títulos analizados en función de la frecuencia temporal empleada (anual o mensual), en función de si los títulos que componen las series temporales actúan como subyacentes de instrumentos derivados (opciones) o no, y en función de si los mencionados títulos pertenecen al índice Ibex 35 o no. Este análisis permite extraer las primeras conclusiones acerca de si estas segmentaciones implican un comportamiento de la variable PIN diferente o no.

Todas estas cuestiones se abordan en el capítulo 1 de la tesis en el que se pretende determinar la existencia y una primera valoración de la negociación basada en la información, estimándola y analizándola estadísticamente a través de propuestas establecidas en la literatura.

Posteriormente se va a intentar caracterizar cómo se comporta la negociación informada en los títulos, es decir, si existen características de los mismos que resultan habitualmente atractoras de la negociación por información o, por el contrario, son los momentos del mercado los que van marcando las diferencias en el motivo de la negociación. Así, en el capítulo 2 se pretende contestar a la siguiente pregunta: *¿se encuentra la probabilidad de negociación informada asociada a características de los títulos tales como la capitalización, la rotación, la rentabilidad, el ratio valor en libros-valor de mercado o el sector al que pertenecen?* La literatura ha hecho algunos intentos para el mercado americano (Vega 2006), sin embargo ni se ha tratado el mercado español, ni se han considerado todas las variables que aquí se plantean. En la medida que se consiga responder a esta cuestión se podrán buscar guías de actuación para los inversores o para los reguladores que tengan en cuenta dichas cuestiones.

Dado que los analistas recogen, interpretan y distribuyen la información sobre las empresas al mercado, y, por otro lado la probabilidad de negociación informada PIN recoge un conjunto de parámetros relacionados con la sucesión de información y la tasa de llegada de inversores, a continuación se trata de responder a la cuestión: ***¿es probable que las emisiones de información por parte de los analistas financieros afecten a los elementos de la probabilidad de negociación informada y por tanto, a la variable PIN en su conjunto?***

En el capítulo 3 es donde se va a tratar de observar si los parámetros de la variable PIN muestran diferencias significativas en periodos en los que los analistas cambian su información o, lo que es lo mismo, mueven de sentido sus recomendaciones. Es decir, se trata de determinar si la probabilidad de que ocurra un suceso informativo, la probabilidad de malas noticias, la tasa de llegada de órdenes de compra no informada, la tasa de llegada de órdenes de venta no informada y la tasa de llegada de inversores informados son distintas dependiendo de si la recomendación de los analistas en un periodo es al alza o a la baja con respecto a un periodo en el que no haya cambio en la recomendación.

Dado que una de las causas que justifican la existencia de volatilidad es la llegada de información inesperada, nuestro objetivo en el capítulo 4 de este trabajo va a centrarse en esta idea intentando dar respuesta a si: ***¿la probabilidad de negociación informada influye en la volatilidad?***

Esta propuesta pretende, por tanto, contrastar la influencia de la negociación informada en la volatilidad a través de la variable PIN que hemos determinado y caracterizado en capítulos anteriores. Los resultados obtenidos pueden aportar una perspectiva diferente a la que se ha visto en la literatura ya que se utiliza una variable explicativa asociada directamente con la información, lo que representa la principal contribución del trabajo.

Entendemos que en este marco de trabajo, la tesis que se plantea puede, por un lado, contribuir de manera general y a nivel internacional a la literatura financiera, al relacionar la negociación informada con algunas cuestiones que no se han estudiado

INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN DE LA TESIS

directamente en ningún trabajo sobre negociación informada. Por otro lado, creemos que este trabajo contribuirá también a nivel nacional al estudio del comportamiento del mercado español al no existir prácticamente estudios que aborden estas cuestiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, D., Rubia, A. (2005) “Modelos de estimación de la probabilidad de negociación informada: una comparación metodológica en el mercado español” *Revista de Economía Financiera*, 7, 26-53.
- Avramov, D., Hore, S. (2008) “Momentum, Information Uncertainty, and Leverage - An Explanation Based on Recursive Preferences” *EFA 2008 Athens Meetings Paper AFA 2009 San Francisco Meetings Paper*
- Barber, M., Odean, T. (2001) "Boys will be boys: gender, overconfidence and common stock investment" *The Quarterly Journal of Economics*, 116 (1), 261-292.
- Barberis, N., Thaler, R. (2003) “Individual preferences, monetary gambles, and stock market participation: A case for narrow framing” *American Economic Review*, 96, 1069-1090.
- Beaver, W.H. (1981) “Market efficiency” *The Accounting Review*, 56 (1), 23-37
- Bernstein, L.A. (1975) “In defense of Fundamental Investment Analysis” *Financial Analysts Journal*, 31 (1), 57-61
- Brav, A., Heaton, J. B. (2002). “Competing Theories of Financial Anomalies” *Review of Financial Studies*, 15, 575-606.
- Brennan, T.J., Lo, A.W. (2011) “The origin of behavior” *Quarterly Journal of Finance*, 1 (1), 55-108.
- Camerer, C., Lovo, D. (1999) “Overconfidence and Excess Entry: An Experimental Approach” *The American Economic Review*, 89(1), 306-318.
- Chang, Y., Faff, R., Hwang, C. (2010) “Testing seasonality in the liquidity-return relation: Japanese evidence” *Applied Economic Letters*, 17 (10), 951-954.

- Daniel, K., Hirshleifer, D., Subrahmanyam, A. (1998) “Investor Psychology and Security Market Under- and Overreactions” *The Journal of Finance*, 53(6), 1839–1885.
- Demirtas, O., Guner, B. (2006) “Can Overreaction Explain Part of the Size Premium?” *International Journal of Revenue Management*, 2(3), 234-253.
- Dey, A. (2010) “The chilling effect of Sarbanes-Oxley: A discussion of Sarbanes-Oxley and corporate risk taking” *Journal of Accounting and Economics*, 49 (1), 53-57.
- Easley, D., Kiefer, N. M., O’Hara, M., Paperman, J. (1996) “Liquidity, information, and infrequently traded stocks” *Journal of Finance*, 51, 1405-1436.
- Easley, D., Kiefer, N. M., O’Hara, M. (1997) “One day in the life of a very common stock” *Review of Financial Studies*, 10, 805-835.
- Easley, D., O’Hara, M., Paperman, J. (1998) “Financial Analysts and Information-Based Trade” *Journal of Financial Markets*, 1, 175-201.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O’Hara, M. (2002) “Is Information Risk a Determinant of Asset Returns?” *Journal of Finance*, 57, 2185-2221.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O’Hara, M. (2010) “Factoring information into returns” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45, 293-309.
- Elango, R., Al Macki, N. (2008) “Monday Effect and Stock Return Seasonality: Further Empirical Evidence” *The Business Review, Cambridge*, 10 (2), 282-288.
- Fama, E.F. (1970) “Efficient Capital Markets: A review of theory and empirical work” *The Journal of Finance*, 25 (2), 383-417.

- Farmer, J. D., Lo, A. W. (1999) “Frontiers of Finance: Evolution and Efficient Markets” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96, 9991–9992.
- Grinblatt, M., Keloharju, M. (2001) “What Makes Investors Trade?” *The Journal of Finance*, 56(2), 589–616.
- Grossman, S. (1975) “An Application of communication theory to financial statement analysis” *The Financial Review*, 10(1), 12-20
- Grossman, S. (1976) “On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Trades Have Diverse Information” *The Journal of Finance*, 31(2), 573-585.
- Grossman, S. (1977) “The Existence of Futures Markets, Noisy Rational Expectations and Informational externalities” *The Review of Economic Studies*, 44 (3), 431-449
- Heaton, J., Korajczyk, R. (2002) “Introduction to Review of Financial Studies Conference on Market Frictions and Behavioral Finance” *Review of Financial Studies*, 15(2), 353-361
- Hsieh, S., Yi Yang, T., Yu Tai, Y. (2010) “Positive trading effects and herding behavior in Asian markets: Evidence from Mutual Funds” *The International Journal of Business and Finance Research*, 4 (2), 177-188.
- Huberman, G. (2001). “Familiarity Breeds Investment” *The Review of Financial Studies*, 14(3), 659–680.
- Hughes, J., Liu, J. (2008) “Private information, diversification, and asset pricing” *The Accounting Review*, 82 (3), 705-730.
- Johnson, T. (2003) “Rational Momentum effects” *Journal of Finance*, 57, 585-608,
- Kaestner, M. (2006) “Investors' Misreaction to Unexpected Earnings: Evidence of Simultaneous Overreaction and Underreaction” *The ICFAI Journal of Behavioral Finance*, 3 (1), 32-42.

- Kahneman, D., Thaler, R. (1991) "Economic Analysis and the psychology of utility: Applications to compensation policy" *The American Economic Review*, 81 (2), 341-346.
- Kim, O., Verrecchia, R. (1994) "Market Liquidity and Volume around Earnings Announcements" *Journal of Accounting and Economics*, 17, 41-67.
- Kim, O., Verrecchia, R. (1997) "Pre-Announcement and Event-Period Private Information" *Journal of Accounting and Economics*, 24, 395-419.
- Kripke, H. (1980) "Inside information, market information and efficient markets", *Financial Analysts Journal*, 36 (2), 20-24
- Larkin, Y. (2010) "Product demand characteristics, brand perception and financial policy" Working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=1710367>
- Le Bon, G. (1896). "The Crowd: A Study of the Popular Mind" *London: T.Fisher Unwin*.
- Le Roy, S.F. (1989) "Efficient Capital Markets and Martingals" *Journal of Economic Literature*, 27 (4), 1583-1621.
- Li, M., Zhang, S.X. (2008) "Underpricing, ownership dispersion and aftermarket liquidity of IPO stocks" *Journal of Empirical Finance*, 15 (3), 436-454.
- Lischewski, J., Voronkova, S. (2010) "Size, value and liquidity: do they really matter on an emerging stock market?" *Working paper, ZEW Center for European Economic Research, discussion paper n° 10*.
- Lo, A.W. (2004) "The Adaptive Markets Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective" *Journal of Portfolio Management*, 30, 15-29.

- Lo, A. W. (2005) “Reconciling Efficient Markets with Behavioral Finance: The Adaptive Markets Hypothesis” *Journal of Investment Consulting*, 7, 21-44.
- Lorie, J.H., Hamilton, M.T (1973) “The stock market: Theories and Evidence” *Homewood III. R.D Irwin*
- Mohanram, P., Rajgopal, S. (2006) “Is information risk (PIN) priced?” Available at: <http://ssrn.com/abstract=930466>
- Nyholm, K. (2002) “Estimating the Probability of Informed Trading” *Journal of Financial Research*, 25 (4), 485-505.
- Nyholm, K. (2003) “Inferring the private information content of trades: a regime switching approach” *Journal of Applied Econometrics*, 18 (4), 457-470.
- Odean, T. (1998) “Are investors reluctant to realize their losses?” *The Journal of Finance*, 53 (5), 1775-1798.
- Odean, T. (1999) “Do Investors Trade Too Much?” *The American Economic Review*, 89(5), 1279–1298.
- Seller, R (1998) “Human Behavior and the Efficiency of the Financial System” *NBER Working Paper No. W6375*
- Sewell, M. (2007) “Behavioural Finance”. <http://www.behaviouralfinance.net>.
- Shefrin, H., Statman, M. (2000) “Behavioral portfolio theory” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35 (2), 127-151.
- Shojai, S., Feiger, G. (2009) “Economist’s Hubris: The case of asset pricing” *Journal of Financial Transformation*, 27, 9-13.
- Strong, N., Walker, M. (1993) “The explanatory power of earnings for stock returns” *The Accounting Review*, 68 (2) 385-399.
- Vega, C. (2006) “Stock price reaction to public and private information” *Journal of Financial Economics*, 82, 103-133

Zhang, Z., Hua, W., Sun, W. (2007) “Financial anomalies in Emerging Markets: the case of China” *Euromed Marseille Working Paper No. 13*

CAPÍTULO 1.- NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN: ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

1.1-INTRODUCCIÓN: LA NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN.

Un aspecto fundamental en la literatura relacionada con el análisis de la microestructura del mercado es que la llegada de flujos de órdenes proporciona determinada información que conlleva como consecuencia ajustes en los precios de los activos. Los agentes observadores pueden inferir nueva información referente al valor de los activos analizando tanto la existencia como la composición de las órdenes que llegan al mercado. El papel informativo de las órdenes es complejo puesto que éstas provienen tanto de agentes informados o hábiles en el procesamiento de las noticias como de agentes no informados. Esta asimetría informativa puede producir cambios en algunos de los parámetros característicos de un mercado tales como el volumen, la volatilidad, la profundidad y la liquidez, así como revelar la posible existencia de patrones de comportamiento de los precios que pudieran ser potencialmente predecibles.

Hay muchas razones que justifican la importancia de conocer la liquidez del mercado, la profundidad y la volatilidad. Desde un punto de vista práctico, el coste de negociar una acción va inexcusablemente unido a estas variables de mercado, y, de hecho, los agentes profesionales que intervienen en tales mercados desarrollan estrategias de negociación que incorporan de manera explícita estos factores, tal y como se ve en trabajos como los de Abad (2003) donde se relacionan variaciones en los precios con la liquidez y la profundidad del mercado o Hameed *et al* (2010) donde se relaciona la liquidez y la volatilidad con la rentabilidad de los títulos. Desde un punto de vista académico, conocer la evolución de la liquidez, la profundidad y la volatilidad proporciona información tanto para determinar el proceso de formación de precios como para establecer la eficiencia de un determinado mercado. Dada la influencia expuesta entre éstas variables y el flujo de órdenes, entender estos parámetros de mercado requiere entender una variable de mercado mucho más básica como es el proceso de llegada de órdenes.

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

En modelos secuenciales de negociación como los desarrollados por Glosten y Milgrom, (1985), Kyle (1985) o Easley y O'Hara (1987) los agentes informados acuden al mercado llevados por la necesidad de convertir en beneficios su información privilegiada y además hacen que los agentes no informados acudan también al mercado, provocando que los resultados de estos últimos queden a merced de su actuación.

En modelos simples, tanto los agentes no informados como los agentes informados se mueven de manera competitiva o mecánica en función de su capacidad de liderazgo o de observación. Así Kyle (1985) introduce el concepto de agente estratégico, o agente informado, que se beneficia simplemente por el hecho de ajustar el momento en el que realiza sus órdenes entre la cantidad de órdenes introducidas por los agentes no informados. Ahora bien, si un grupo de agentes informados puede beneficiarse de manera similar por el hecho de manejar los momentos de negociación de sus órdenes de manera estratégica, no queda claro que el equilibrio existente en el modelo de Kyle se mantenga en un escenario donde el número de agentes informados sea muy elevado, tal y como establecen en su trabajo Back *et al* (2000). Admati y Pfleiderer (1988) y Foster y Vishwanathan (1990) presentan un escenario en el cual los agentes no informados, de manera introspectiva, regulan en el tiempo sus órdenes para intentar evitar, con la intención de inferir y posteriormente seguir, a los agentes informados. En estos modelos, sin embargo, los agentes informados responden negociando cuando los agentes no informados negocian con su supuesto desconocimiento. La interacción estratégica entre ambos tipos de agentes produce cambios en los volúmenes de negociación y en el proceso de formación de precios. Cuando los agentes informados disponen de señales informativas intensas, se muestran competitivos, favorecen la formación de precios e inducen a negociar a los agentes no informados. En cambio, cuando las señales informativas no son intensas, la competencia entre agentes informados es igualmente menos intensa y la negociación estratégica se revela menos concentrada, los agentes no informados no participan y un incremento en la participación de los agentes informados no conduce a mejorar el proceso de formación de precios.

Diversas investigaciones han tratado de estimar la probabilidad de que una acción dada esté sujeta a negociación

informada a lo largo de un determinado periodo de tiempo. En esa línea Easley y O'Hara (1992) establecen un modelo de microestructura en el que un creador de mercado competitivo introduce precios de compra y venta basados en su predicción sobre la composición de los agentes negociadores (informados frente a no informados) y en la probabilidad de buenas y malas noticias donde la tasa de llegada de los agentes se asume que es constante e idéntica a lo largo del tiempo. Easley *et al* (1996) desarrollan el modelo de negociación donde las tasas de llegada de los eventos informativos son independientes, y donde además, las tasas de llegada de órdenes de los agentes informados y no informados siguen sendas distribuciones de Poisson. El creador de mercado en este modelo conoce el proceso que se desencadena una vez sucede o no el evento informativo, pero lo que desconoce es si dicho evento va a producirse. Easley *et al* (1997) establecen en el modelo secuencial que compradores y vendedores negocian un determinado activo con un creador de mercado, y que los agentes negociadores llegan individualmente al mercado siguiendo una estructura probabilística. El evento informativo tiene (o no) lugar antes de empezar el día y a partir de este hecho actúan tanto agentes informados como agentes no informados. El creador de mercado aprende de los eventos informativos que van sucediendo sólo una vez al día (en caso de suceder), y en base a ellos va ajustando sus creencias en relación a dichos activos y como consecuencia se van ajustando los precios de los mismos. Easley *et al* (2002) modelizan como afecta la información privada al precio/rentabilidad de los activos.

Los elementos clave de los modelos mencionados son una serie de premisas tales como que los eventos informativos ocurren (con una probabilidad dada) de manera independiente diariamente; que en caso de existir, hay un único evento informativo al día y que los inversores informados actúan en el mercado el mismo día que se produce el evento informativo. Si la noticia es buena, los agentes informados entrarán en el mercado y habrá más órdenes de compra. Si la noticia es mala habrá más órdenes de venta. En cada caso el número de órdenes de compra y de venta de los distintos tipos de agentes se asume que es independiente y sigue una distribución de Poisson.

La probabilidad de negociación informada (PIN) se define como el ratio del número esperado de negociaciones informadas sobre

el número total esperado de negociaciones. El concepto de negociación por información podría identificarse con lo que tradicionalmente se asocia con la hipótesis de eficiencia fuerte de los mercados de capitales según la propuesta de Roberts (1967). Lo que denominamos inversores informados son aquellos que pretenden que los precios reflejen absolutamente toda la información, ya sea pasada, pública o privada. Dado que esta hipótesis extrema es de difícil cumplimiento dada la diversidad de agentes intervinientes, entendemos que la variable PIN representa una medida del grado de eficiencia informacional de un mercado.

Para determinar dicha probabilidad, los autores clasifican las órdenes como compras y ventas usando los precios de negociación y el número de títulos negociados y las utilizan para estimar el número esperado de negociaciones informadas y el número total esperado de negociaciones mediante una función de máxima verosimilitud que es una mixtura de distribuciones, donde la negociación resultante se pondera por la probabilidad de ser un día de buenas noticias, un día de malas noticias o un día sin noticias.

La variable PIN ha sido ampliamente utilizada como variable explicativa en el estudio de las relaciones entre los agentes informados y una variedad de fenómenos que incluyen, entre otros, *spreads* de acciones negociadas con menor frecuencia (Easley *et al* (1996)), flujos de órdenes de compra (Easley *et al* (1996)), cobertura de acciones por parte de analistas (Easley *et al* (1998)), *splits* de acciones (Easley *et al* (2001)), estimación de las compras y ventas realizadas (Boehmer *et al* (2007)), volatilidad de los ingresos y de los flujos de caja (Jayaraman (2008)), características contables de los títulos (Aslan *et al* (2008)), existencia o no de órdenes limitadas en el mercado (Lamoureux y Wang (2011)), o estructuras accionariales de las compañías (Dennis y Weston (2001), Barbedo *et al* (2007), Gorton *et al* (2009), Fernando *et al* (2010), o Borisova y Yadab (2011) entre otros).

Además, algunos autores han considerado la variable PIN como un factor de riesgo explicativo de la rentabilidad de las acciones, y así trabajos como los de Easley *et al* (2002, 2010), Vega (2006), Duarte y Young (2009), Mohanram y Rajgopal (2009), Dey (2010) o Qian y Hwang (2011) sugieren que un factor de riesgo basado en la información privada sobre una acción y aproximado por la PIN es un

determinante de la rentabilidad de las acciones. Easley *et al* (2010) sugieren que la PIN captura el riesgo de información que es sistemáticamente valorado por los inversores, y en mercados específicos, Fuller *et al* (2009), analizan la variable PIN como un factor de riesgo que afecta a la rentabilidad de las acciones para los títulos del Nasdaq, y Lischewski y Voronkova (2010) la analizan para mercados emergentes. Sin embargo, este hecho es cuestionado en otros trabajos, como por ejemplo el de Spiegel y Wang (2005) donde los autores sugieren que la PIN captura características de liquidez de los activos y realmente no está claro si la liquidez es un factor de riesgo sistemático.

En este contexto, el trabajo que se presenta trata de dar respuesta a una serie de cuestiones relacionadas con la existencia y el comportamiento de dicha negociación informada en el contexto del mercado español, profundizando además en las características individuales de los títulos como factor explicativo o atractor de la negociación por información y relacionando la negociación informada con las opiniones vertidas por los analistas y con la volatilidad que éste comportamiento puede provocar en los títulos. Para ello, el primer paso es la estimación de la probabilidad de negociación informada. Esto es, en este capítulo se pretende cuantificar una medida de la negociación que en el mercado español obedece a un procesamiento de la información que, a priori, se interpreta como hábil, así como su estabilidad a lo largo del tiempo y una primera tipificación básica relacionada con la liquidez y el volumen de negociación para apreciar si existen diferencias de comportamiento en función de estas características de los títulos.

1.2-DEFINICIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

La variable PIN es una función del flujo de órdenes anormal (exceso de presión compradora o vendedora) atribuido a la información privada o a una diferente interpretación por parte de los agentes de información pública. El planteamiento habitual en microestructura de mercado de que la información pública se incorpora directamente en los precios más que reflejarse en el flujo de órdenes, no siempre parece verificarse, ya que existen evidencias prácticas de que los flujos extraordinarios tienen también lugar cuando

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

existe información pública sobre la que los agentes no están de acuerdo en su interpretación. En este caso, puede ocurrir que las señales privadas que reciba un agente sean provocadas por información pública que no es fácil de interpretar tal y como tratan en sus trabajos Kim y Verrecchia (1994, 1997), Chung *et al* (2005), Saffi (2007) o Chen *et al* (2007). En este trabajo se asume este planteamiento proponiendo que la variable PIN no es exclusivamente una medida de la información estrictamente privada, sino que también recoge la negociación informada de inversores que son especialmente hábiles en el procesamiento de la información pública.

Para explicar el proceso de estimación de la variable PIN se utiliza un modelo estructural basado en el establecido y desarrollado por Easley *et al* (1996), Easley *et al* (2002), Easley *et al* (2008) y Easley *et al* (2010) que puede ser descrito como un modelo de aprendizaje en el que los agentes observan los datos del mercado y van incorporándolos para ir modificando la valoración de los activos que se negocian. En el mercado español no existe específicamente la figura del *market-maker* o creador de mercado, pero el funcionamiento de la negociación mediante el libro de órdenes permite observar las transacciones solicitadas, incorporar las creencias sobre la información privada, y establecer los precios de intercambio deseados.

En términos generales, partimos de un mercado en el cual la probabilidad de que ocurran eventos informativos es α , y cuando ocurren, la probabilidad de que éstos sean malas noticias es δ y la probabilidad de que sean buenas es $(1-\delta)$. Los agentes informados de malas noticias venden, y aquellos informados de buenas noticias compran, negociando los agentes no informados por motivos de liquidez. Se asume además que las órdenes de compra y de venta de los agentes no informados llegan al mercado con unas tasas de llegada ε_b para las órdenes de compra, y ε_s para las órdenes de venta, mientras que la tasa de llegada de órdenes de los agentes informados se identifica como μ .

Si una orden llega al mercado, el agente usa esta información para extraer sus conclusiones y proponer nuevos precios, pudiéndose decir que los precios se mueven en respuesta a los cambios en las creencias de los inversores.

Siguiendo las propuestas iniciales de Easley *et al* (1996) y sus modificaciones y mejoras posteriores se establece que a partir de la maximización de la función de verosimilitud del modelo estructural establecido puede determinarse la probabilidad de negociación informada de una determinada acción. Así, utilizando en particular el trabajo de Easley *et al* (2008) y Easley *et al* (2010), la función de verosimilitud que subyace en el modelo para el total de compras y de ventas en un día aislado de negociación sería:

$$L((B, S) | \theta) = \alpha(1 - \delta)e^{-(\mu + \varepsilon_b + \varepsilon_s)} \frac{(\mu + \varepsilon_b)^B (\varepsilon_s)^S}{B! S!} \\ + \alpha\delta e^{-(\mu + \varepsilon_b + \varepsilon_s)} \frac{(\mu + \varepsilon_s)^S (\varepsilon_b)^B}{B! S!} + (1 - \alpha)e^{-(\varepsilon_b + \varepsilon_s)} \frac{(\varepsilon_b)^B (\varepsilon_s)^S}{B! S!}$$

donde (B,S) es el número total de compras (operaciones iniciadas por el comprador) y de ventas (operaciones iniciadas por el vendedor) para un día y $\theta = \{ \varepsilon_s, \varepsilon_b, \mu, \alpha, \delta \}$ es el vector inicial de parámetros estructurales. Esta función de verosimilitud es una combinación de tres distribuciones Poisson ponderadas por la probabilidad de tener un día de buenas noticias $\alpha*(1 - \delta)$, un día de malas noticias ($\alpha*\delta$) y un día de ausencia de noticias (1- α).

El modelo supone que en cada sesión la llegada de los diferentes sucesos informativos y de transacciones condicionadas a los mismos, se obtienen desde distribuciones idénticas e independientes, por tanto, la función de verosimilitud para T días (supuesta independencia entre días) es el producto de la anterior función de verosimilitud para todos los días y se representa como:

$$L((B_t, S_t)_{t=1}^T | \theta) = \sum_{t=1}^T \left[-\varepsilon_b - \varepsilon_s + M_t (\ln x_b + \ln x_s) + B_t \ln(\mu + \varepsilon_b) + S_t \ln(\mu + \varepsilon_s) \right] \\ + \sum_{t=1}^T \ln \left[\alpha(1 - \delta) e^{-\mu} x_s^{S_t - M_t} x_b^{-M_t} + \alpha\delta e^{-\mu} x_b^{B_t - M_t} x_s^{-M_t} + (1 - \alpha) x_s^{S_t - M_t} x_b^{B_t - M_t} \right]$$

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

donde $M_t = \min(B_t, S_t) + \max(B_t, S_t)/2$, y donde

$$X_s = \frac{\varepsilon_s}{\mu + \varepsilon_s} \text{ y } X_b = \frac{\varepsilon_b}{\mu + \varepsilon_b}$$

Con todo este proceso, se establece la probabilidad de negociación informada PIN que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \varepsilon_b + \varepsilon_s}$$

donde $(\alpha\mu + \varepsilon_b + \varepsilon_s)$ es la tasa de llegada de todas las órdenes y $(\alpha\mu)$ es la tasa de llegada de órdenes basadas en la información. De este modo, este ratio es la fracción de órdenes que llegan de los agentes informados, o la probabilidad de que una negociación abierta esté basada en la información.

Ahora bien, si se considera que la tasa de llegada de los inversores desinformados tiene la misma probabilidad de compra que de venta, el parámetro ε sería el número medio de compras y ventas en los periodos sin noticias, y la variable probabilidad de negociación informada se simplificaría en la expresión:

$$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + 2\varepsilon}$$

La implementación de la función de verosimilitud y su obtención ha sido diversa, pudiéndose encontrar en la literatura muchos métodos utilizados para solventar sus problemas de maximización. Así, Easley *et al* (1996, 1998, 2001) aplican una transformación logit para restringir la probabilidad de los parámetros α y δ a (0,1) y una transformación logarítmica para restringir la tasa de llegada de los parámetros ε y μ a 0.

Por otro lado, Easley *et al* (2010) recomiendan la factorización de la función de máxima verosimilitud para facilitar el

cálculo, al incrementarse la eficiencia computacional y reducirse los errores de truncamiento.

La principal ventaja de utilizar esta factorización es precisamente solucionar el inconveniente computacional, hecho que es particularmente problemático para acciones que tienen un elevado número de compras y de ventas ya que se necesita calcular tasas de llegada de órdenes que son muy pequeñas tomando datos de compras y ventas elevadas lo que produce problemas en la estimación.

Brockman y Chung (2003), Brown y Cliff (2004), Pang *et al* (2007) o Lin y Ke (2011) seleccionan el método Newton-Raphson implementado en el STATA, Yan y Zhang (2009), usan el procedimiento SAS NLP, que permite siete métodos de optimización, y Easley *et al* (2008) factorizan la función de máxima verosimilitud y la maximizan usando el método de búsqueda simplex implementado en el MATLAB en la función `fminsearch`.

En este trabajo se ha optado por el método de Newton-Raphson dada su extensa aplicación en la literatura. Este método es un proceso de búsqueda iterativo que empieza por determinados valores iniciales de los parámetros y se mueve a lo largo de un camino matemático especificado previamente en búsqueda de los mayores valores de la función objetivo. El proceso no para hasta que ciertos criterios de convergencia son satisfechos. Dependiendo de los valores iniciales, el proceso podría, o no, parar en el óptimo global de la función objetivo.

Basándonos en este método, en esta tesis se ha utilizado las posibilidades de programación del programa Win Rats, que resulta versátil y operativo para estimar por máxima verosimilitud.

Para llevar a cabo la estimación, la información base del modelo necesita del número de compras y ventas que se realizan cada día, y como habitualmente las bases de datos no contienen esta información, es preciso derivarla, siendo los dos métodos más usados para determinar el sentido de las transacciones tomando como dato únicamente los precios a los que se han realizado, el denominado tick-test y el algoritmo de Lee y Ready (1991).

En el algoritmo del tick test una transacción se clasifica como iniciada por el comprador si el precio al que se establece la misma es superior al de la transacción anterior para el mismo título. Por el contrario, una transacción sobre un título se clasifica como iniciada por el vendedor si el precio al que se establece la misma es inferior al de la transacción anterior.

Lee y Ready (1991) plantean un algoritmo que, usando los precios de oferta y demanda precedentes, clasifica las transacciones como “iniciadas por el comprador”, si ocurren a un precio por encima del punto medio del *spread* o “iniciadas por el vendedor”, si se realizan a un precio por debajo del punto medio del *spread*. Las transacciones que tienen lugar al precio medio del *spread* se clasifican en relación a la transacción anterior. Finucane (2000) observa que apenas existen divergencias entre ambos métodos, ofreciendo los dos una exactitud más que aceptable para el conjunto de las transacciones (84% aproximadamente).

En este trabajo se ha optado por la aplicación del método “tick-test” para clasificar las transacciones siguiendo, además, la línea marcada por autores como Lyons (1995), o Sias y Starks (1997) y más recientemente Patterson y Sharma (2006) entre otros.

El proceso adicionalmente requiere de la correspondiente programación en Win Rats de la función de máxima verosimilitud así como de la propuesta de valores iniciales de los parámetros a estimar con los que iniciar el algoritmo, tal y como se propone en trabajos como los de Brockman y Chung (2000) o Yan y Zhang (2010). Tomamos así, como valores iniciales, tras varias pruebas preliminares $\varepsilon_b = 1,0$; $\varepsilon_s = 2,0$; $\delta = 0,58$; $\alpha = 0,12$ y $\mu = 1,35$, valores, a partir de los cuales, el programa se detiene en el mayor número de ocasiones en el óptimo global de la función objetivo. A partir del valor de los parámetros estimados a partir de este proceso, calculamos la variable PIN correspondiente con cada uno de los títulos y periodos analizados.

No obstante, diversos trabajos como los de, Nyholm (2002), Venter y De Jongh (2004), Abad y Rubia (2005), Tay *et al* (2009), Popescu y Kumar (2010) o Yan y Zhang (2010), entre otros, sugieren que la probabilidad de negociación informada se puede calcular mediante otros procedimientos alternativos.

Abad y Rubia (2005) comparan el modelo establecido por Nyholm (2002) y el establecido por Easley *et al* (1996) para la caracterización del grado de asimetría informativa a través de la probabilidad de negociación informada. La evidencia obtenida señala que el modelo de régimen cambiante de Nyholm no ofrece medidas consistentes con los efectos de asimetría informativa, siendo más adecuado, entre los dos modelos analizados, el establecido por Easley *et al* (1996). Esta propuesta es la primera que utiliza un modelo secuencial. No obstante, las modificaciones y mejoras de Easley *et al* (1998), Easley *et al* (2002) y en particular el trabajo de Easley *et al* (2010), facilitan el cálculo de la medida objetivo y hacen que sea la propuesta más seguida en la literatura para el cálculo de la probabilidad de negociación informada.

Tal y como se ha expuesto y siguiendo las conclusiones detalladas en el párrafo anterior, nosotros nos basamos en el trabajo mencionado de Easley *et al* (2010) para el desarrollo de nuestro trabajo dado que su utilización es la más extendida en la literatura.

1.3-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS Y PROCESO DE CÁLCULO DE LA VARIABLE PIN

Los datos empleados para llevar a cabo los análisis han sido proporcionados por la Sociedad de Bolsas española, y el periodo total analizado comprende desde el 1 de enero de 1997 hasta el 31 de diciembre de 2006. La muestra de datos intradiaria recoge los datos relativos a todas las transacciones realizadas durante el periodo 1997-2003 de todas las acciones negociadas en el mercado continuo español, ampliándose para 36 títulos el periodo de análisis incorporando las transacciones intradiarias desde 1 de enero de 2004 hasta 31 de diciembre de 2006. Para seleccionar estos 36 títulos, y entendiendo que las características principales de los valores vienen dados por su capitalización, rotación, rentabilidad y valor en libros-valor de mercado, nos hemos basado en éstas características y hemos seleccionado una muestra que, bajo estos criterios, se ajusta de una manera muy aproximada a las características de la población total analizada inicialmente. El criterio de selección ha sido elegir, para todas las variables mencionadas, los títulos con valores más elevados, medios y bajos; se eligen los títulos más repetidos en el análisis de

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

todas las variables. Así, las acciones seleccionadas como representativas para el periodo 2004-2006 son las siguientes: Abertis, Acerinox, Aguas de Barcelona, Amadeus, Acciona, Banco de Andalucía, Altadis, Azkoyen, Bankinter, Construcción y Auxiliar de Ferrocarriles, Inmobiliaria Colonial, Cementos Portland Valderribas, Centros Comerciales Carrefour, Ercros, Endesa, Fomento de Construcciones y Contratas, Iberdrola, Iberpapel, Indo Internacional, Indra Sistemas, Inditex, Metrovacesa, Papeles y Cartones de Europa (Europac), Federico Paternina, Banco Popular Español, Repsol, Bodegas Riojanas, Santander, Sogecable, Sol Meliá, Sacyr Vallehermoso, Telefónica, Telefónica Publicidad e Información, Unión Fenosa, Unipapel y Vidrala.

En cada transacción se especifica la fecha, la hora exacta medida en horas, minutos y segundos en las que se ha llevado a cabo, el código del título, el precio de la transacción y el volumen negociado (en número de títulos). Para llevar a cabo el análisis se han eliminado en cada sesión aquellas operaciones que se realizan fuera del horario habitual del mercado, tanto antes de la apertura oficial de la sesión como las que tienen lugar después del cierre del mercado. El horario habitual al comienzo de la muestra (1997) es de diez de la mañana a cinco de la tarde, ampliándose progresivamente hasta quedar fijado desde 2003 hasta 2006 de nueve de la mañana a cinco y media de la tarde.

Además hemos contado con una base de datos diaria también proporcionada por la Sociedad de Bolsas que recoge para cada título el volumen en euros, el precio de cierre, la horquilla media y la capitalización diaria de aquellos títulos pertenecientes al Índice (Ibex-35 y complementario). Los datos relativos a la capitalización del resto de títulos, el ratio valor en libros-valor de mercado y el número de acciones en el mercado se han tomado de la base de datos Datastream y los sectores utilizados en el análisis sectorial corresponden con la clasificación fijada por la Sociedad de Bolsas.

El proceso del cálculo de la variable PIN mediante el procedimiento descrito parte del cálculo de los datos de compras (B) y ventas (S) diarias y la variable M que depende de las anteriores. Este proceso requiere una labor previa de ordenación de los datos por días y títulos, la aplicación del algoritmo del tick-test para clasificar las

transacciones y el cómputo total de cada tipo de transacción (compra, venta o transacción cero-tick). Los valores diarios de B,S y M, así como los valores iniciales de los parámetros a estimar, que tal y como hemos comentado en líneas anteriores, y tras varias pruebas preliminares, son $\varepsilon_b = 1,0$; $\varepsilon_s = 2,0$; $\delta = 0,58$; $\alpha = 0,12$ y $\mu = 1,35$, dado que a partir de ellos el programa se detiene en el mayor número de ocasiones en el óptimo global de la función objetivo, son el input necesario para la ejecución del programa diseñado en Win Rats para optimizar la función de máxima verosimilitud.

Con los datos de las transacciones y en función de la periodicidad que nos ocupe en cada momento, bien mensual, bien anual, obtenemos los valores que optimizan la función de verosimilitud. En la tabla 1.1 aparecen los valores medios de los parámetros en las series temporales analizadas. Tras su incorporación individualizada a la fórmula de la variable PIN hemos obtenido las correspondientes probabilidades de negociación informada de cada título en cada mes o en cada ejercicio a lo largo del horizonte temporal deseado.

Nos parece interesante destacar que, a pesar de la dificultad computacional y la gran cantidad de datos que requiere nuestro estudio, en el caso de la frecuencia anual hemos logrado mediante este procedimiento calcular de manera estadísticamente significativa la variable PIN en el 90% de los casos posibles, mientras que ese porcentaje es del 80% cuando la frecuencia de cálculo pasa a ser mensual. El porcentaje de estimaciones omitidas se debe, en algunas ocasiones, a la no cotización de alguno de los títulos. En otros casos, a la imposibilidad técnica de estimación sin cambiar radicalmente los valores iniciales de los parámetros. En el caso de las estimaciones mensuales, la disminución en el porcentaje de éxito es comprensible debido a que la batería de datos que se utiliza en cada estimación es notablemente más corta que en las estimaciones anuales y no se garantiza la consecución de un máximo de la función de verosimilitud con el nivel de precisión requerido en la programación.

1.4-ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA EN EL MERCADO BURSÁTIL ESPAÑOL. ESTADÍSTICOS PRINCIPALES. EVOLUCIÓN TEMPORAL

1.4.1- Cálculo anual de la variable PIN (1997-2006)

En la primera fila de la tabla 1.2 pueden verse los estadísticos principales de la variable PIN calculada anualmente para todos los valores del mercado continuo español durante el horizonte temporal 1997- 2003, incluyéndose en este análisis inicial, tanto los títulos con variable PIN positiva, como los títulos con variable PIN cero o uno, o lo que es lo mismo, títulos con probabilidad de negociación informada nula o completa. La tabla muestra el valor medio de la PIN, la desviación típica respecto a esa media así como el valor máximo y mínimo de dicha variable.

De media el total de títulos del mercado continuo español entre los años 1997 y 2003 tienen una probabilidad de negociación informada del 20%, es decir, que en media, las transacciones realizadas por los diferentes agentes basándose en la recepción de información privada, o en la interpretación de determinada información pública es de un 20%, siendo el otro 80% negociación realizada por otros motivos diferentes tales como liquidez, expectativas acerca de la evolución del valor no basadas en la nueva información recibida (por ejemplo por imitación o comportamiento gregario), estrategias de *momentum*..... Esta media de transacciones basadas en la existencia de negociación informada del 20% resulta coherente con otros análisis similares al nuestro realizados por otros autores tales como Benos y Johec (2007), Aslan *et al* (2008), Li y Zhang (2008), Choi (2009), Duarte y Young (2009) o Lai *et al* (2011) entre otros.

Para determinar si la probabilidad de negociación informada media tiene un comportamiento homogéneo o heterogéneo en el conjunto de los títulos calculamos también la desviación típica de la población analizada. La dispersión se estima en un 10,44%, por lo que entendemos que la probabilidad de negociación informada anual de los títulos se mueve entre valores no excesivamente lejanos de la media calculada, aunque con la suficiente diferencia como para que

parezca interesante realizar sucesivos subgrupos de análisis. No obstante, partiendo de estos resultados iniciales y observando que hay valores que tienen el 100% de probabilidad de negociación informada, y, sin embargo, hay otros cuya probabilidad de negociación informada es nula, siguiendo a Yan (2009), pensamos que resulta oportuno eliminar esos casos extremos, que suponen el 1,43% del total de variables PIN consideradas, y recalcular los estadísticos descriptivos para verificar si existen diferencias significativas debidas a estos sesgos particulares.

Observamos en la segunda fila de la tabla 1.2 que para el periodo 1997-2003 tanto la probabilidad media de negociación informada (19,46%), así como su desviación típica (10,18%) no varían significativamente, aunque existe, obviamente, un cambio en los valores máximo y mínimo de la variable analizada, estableciéndose el límite máximo en un 55,59%, y en un 1,97% su límite mínimo.

Introducimos ahora como análisis complementario los valores de la variable PIN calculados con frecuencia anual en los ejercicios 2004, 2005 y 2006 de los 36 títulos más representativos del mercado continuo español analizado tratando de establecer así si el comportamiento medio de las variables PIN es estable a lo largo del tiempo, o bien sufre modificaciones en el transcurso de los años.

El tratamiento de los datos resulta especialmente intenso en términos computacionales dado que se deben mover millones de datos a partir de información intradiaria sobre las transacciones. Ello implica que el aumento y la mejora de la longitud temporal de la base de datos analizada sea muy costoso en términos de tiempo, por lo que, si bien entendíamos que era conveniente ampliar el horizonte temporal de estudio, nos vimos obligados a seleccionar una muestra representativa del mercado, renunciando al estudio de la totalidad de los títulos negociados, basándonos en las características bursátiles más importantes, para intentar mantener la generalidad de las conclusiones.

En la tercera fila de la tabla 1.2 pueden verse los estadísticos descriptivos de la nueva población analizada, es decir, la PIN media, la desviación típica, y los valores máximo y mínimo de los diferentes valores de PIN de los 36 títulos seleccionados entre los ejercicios 2004 y 2006 calculados anualmente durante el horizonte temporal

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

mencionado. Así, la negociación informada media de los 36 títulos seleccionados entre 2004 y 2006 asciende al 15,83%, inferior al obtenido en la población analizada desde 1997 hasta 2003, y los valores extremos son de un 47,25% de valor máximo y un 0,14% de valor mínimo. Estos resultados se encuentran en línea con los obtenidos por Yan y Zhang (2010) o Marsh y Nagayasu (2009) que detectan una tendencia decreciente en el tiempo de la variable PIN.

Al analizar ahora en la fila cuarta de la tabla 1.2 el periodo global 1997-2006, dado que la muestra no es homogénea, y para evitar que la estimación de los resultados sea sesgada, los resultados se establecen como media ponderada por el horizonte temporal que comportan las estimaciones de 1997-2003 y las de 2004-2006, es decir, que el primer periodo mantiene un peso específico del 70% y el segundo período mantiene un peso del 30%. Asimismo, se utiliza otra ponderación adicional representativa de la capitalización en función de la pertenencia al Ibex y la tenencia de opción. Esta ponderación obedece al hecho de que en la selección de títulos realizada se han elegido títulos de muy diferentes características en igual proporción, mientras que en el mercado global, los títulos que pertenecen al Ibex y son subyacentes de opción forman un grupo reducido que participa con una proporción reducida en el cálculo de las medias globales a pesar de su importancia. Concretamente, analizando el mercado completo, solo un 13,78% de los títulos concentra una capitalización y un volumen de negociación muy importante del mercado. Son los títulos que tienen opción asociada. El 86,22% restante tiene una importancia relativa menor en términos de volumen negociado. Sin embargo, en el cálculo de las estimaciones medias cuando analizamos el total del mercado los pesos específicos son equivalentes. Cuando seleccionamos la submuestra trabajamos con porcentajes de representatividad diferentes, dado que aproximadamente un tercio de los títulos seleccionados son grandes, un tercio de tamaño medio y un tercio de tamaño pequeño, y todos ponderan de la misma forma (mientras que el porcentaje mayoritario de títulos en el mercado bursátil español ni pertenecen al Ibex ni son subyacentes de contratos de opción). Es por ello que creemos necesario aplicar en el cálculo de las medias globales unos coeficientes correctores del sesgo mencionado para mantener la comparabilidad entre periodos. Dado que el resultado es una media ponderada (siendo la media global resultante un 18,37%), no podemos estimar con precisión la

desviación típica para el periodo total 1997-2006, si bien pueden mostrarse los valores máximos y mínimos correspondientes.

De modo consistente los valores analizados se mueven entre el 55,59% de probabilidad de negociación informada que hay como valor máximo hasta el 0,14% que hay como valor mínimo, valores que se componen de los valores más extremos de las dos series temporales que hemos juntado en el análisis, por un lado el valor máximo de la serie 1997-2003, y por otro lado el valor mínimo de la serie 2004-2006.

Parece existir cierta heterogeneidad en el comportamiento individual de los títulos al observar los valores máximos y mínimos de la muestra y la desviación típica encontrada en la población analizada. Por ello vamos a realizar el análisis de la PIN en diferentes subgrupos definidos en función de las características de los títulos, y en función de diferentes frecuencias temporales para determinar si la probabilidad de negociación informada resulta más homogénea en cada uno de los grupos que en la muestra total, y si existe una mayor o menor probabilidad de negociación informada en cada uno de los grupos analizados entre sí, y respecto a la media total. Siguiendo a Blasco y Ferreruela (2008), una primera clasificación en subgrupos podría venir dada por el hecho de ser subyacente de contratos de opción, lo que permite identificar los títulos más familiares del mercado para los inversores frente a los que no lo sean tanto.

1.4.2- Cálculo anual de la variable PIN. Títulos con opción (1997-2006).

En la primera fila de la tabla 1.3 pueden verse los principales estadísticos de las diferentes variables PIN calculadas anualmente entre los años 1997 y 2003 para el total de títulos del mercado continuo que poseen opción, pudiéndose observar en la segunda fila de la tabla 1.3 los principales estadísticos de las diferentes variables PIN para el mismo periodo excluyendo el 0,9% de la muestra que suponen aquellos con variable PIN del 0% (en este caso no hay variables con probabilidad de negociación informada del 100%).

En media, los títulos que poseen opción del mercado continuo español entre 1997 y 2003, sin excluir las estimaciones más extremas,

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

tienen una probabilidad de negociación informada del 11,99%, muy inferior al 20% del total del mercado para el mismo periodo. Posiblemente, el hecho de pertenecer además al mercado organizado de futuros y opciones puede exigir una mayor transparencia periódica en su información y por lo tanto que exista menos información privada y que la interpretación de la información pública disponible sea más homogénea y esté más difundida.

La desviación típica de estos títulos (3,91%) indica un mayor grado de homogeneidad respecto del total de la población. En línea con esa menor dispersión respecto a la media, la muestra tiene unos valores extremos con menor distancia entre sí, entre el 27,28% de probabilidad de negociación informada y el 0% como valor mínimo de determinados títulos. Los resultados se mantienen en la misma línea cuando de este análisis excluimos de los cálculos las estimaciones con PIN cero.

Las estimaciones de las variables PIN calculadas anualmente de los 15 títulos con opción entre los ejercicios 2004 y 2006, habiendo excluido los valores extremos, quedan reflejados en la fila 3 de la tabla 1.3. Aunque con distinto valor (13,58%), los resultados de una menor probabilidad de negociación informada que la muestra total se confirman al ampliar el horizonte temporal de estudio. La desviación típica no se reduce significativamente debido especialmente a cinco estimaciones superiores al 35% de probabilidad que tienen lugar en el año 2005. Excluyendo estas estimaciones la desviación típica en el horizonte temporal 2004-2006 se reduce al 5,34%. Cabe señalar que la muestra de títulos analizada en este periodo es prácticamente igual al subgrupo de títulos con opción para la población total analizada en el periodo 1997-2003, dado que en total, y salvando pequeñas diferencias temporales, son 17 los títulos que subyacen en contratos de opciones para el intervalo 1997-2006.

La última fila de la tabla 1.3 recoge los resultados ponderados para el periodo global 1997-2006 de títulos con opción. La media resultante es de un 12,60%, notablemente menor que la media ponderada para la representación del mercado total (18,37%).

1.4.3- Cálculo anual de la variable PIN. Títulos sin opción (1997-2006)

Centramos ahora el análisis en los principales estadísticos de las variables PIN calculadas anualmente para los títulos del mercado continuo español sin opción. Los resultados se resumen en la tabla 1.4.

Como cabía esperar, en media los títulos sin opción del mercado continuo español entre los años 1997 y 2003 tienen una probabilidad de negociación informada del 20,20%. Estos títulos, al no tener instrumentos derivados negociados pueden tener mayor sensibilidad a un mejor procesamiento de la información privada, o bien de la información pública que origina distintas interpretaciones entre los agentes.

La dispersión entre las estimaciones para estos títulos es similar a la de la serie completa de títulos indicando nuevamente un comportamiento más heterogéneo.

Cuando de este análisis excluimos las estimaciones extremas, que suponen el 1,58% de las estimaciones para la muestra seleccionada, la media de la población analizada (20,24%) continúa siendo similar de nuevo a la población total comparable, al igual que ocurre con la dispersión.

Los resultados para la variable PIN de los 21 títulos sin opción relacionada entre los ejercicios 2004 y 2006 son consistentes con los hasta ahora obtenidos.

En la última fila de la tabla 1.4 se muestra el valor medio ponderado total para el horizonte 1997-2006. De media los títulos del mercado continuo español sin opción relacionada tienen una probabilidad de negociación informada del 19,02%, sensiblemente superior al 12,60% de los títulos con opción para un horizonte comparable. Como cabía esperar, los valores estimados se mueven entre el 55,59% de probabilidad de negociación informada como valor máximo y el 0,14% de valor mínimo, los mismos valores extremos que la totalidad de títulos, dada la menor cuantía extrema de los títulos con opción.

Como conclusión general, podemos establecer que los títulos con opción relacionada, aquellos que se identifican con mayor volumen negociado y mayores niveles de liquidez, poseen una menor probabilidad de negociación informada en comparación con los títulos menos líquidos del mercado bursátil español. Esta diferencia se mantiene a lo largo de todo el periodo de estudio, si bien se observa que los títulos con opción ligeramente incrementan su valor medio de PIN en los últimos años analizados mientras que los títulos sin opción disminuyen su probabilidad de negociación informada con el paso del tiempo. Este ajuste implica una posible tendencia a la homogeneidad de la tasa de negociación por información, si bien aún existen diferencias significativas.

Los resultados encontrados son coherentes con los descritos en Easley *et al* (1996) y Easley *et al* (2010) en lo referido a cuantificación de la variable PIN y en lo referido al hecho de que los títulos negociados menos frecuentemente son los que exhiben un mayor valor de PIN. Más explícitamente, Kumar (2009), especifica que existe mayor negociación informada en las transacciones de títulos que son difíciles de valorar porque están sometidos a mayores sesgos de comportamiento por parte de los inversores. En estos casos, el procesamiento adecuado de la información permitirá a los agentes informados aprovecharse de los sesgos psicológicos de quienes no lo son y se dejan guiar por factores emocionales.

A partir de los resultados obtenidos, dada la escasa relevancia de los valores extremos de las estimaciones de PIN en los cálculos medios, creemos que puede ser interesante en los análisis posteriores excluir dichos valores extremos para proporcionar resultados más generalizables que eviten sesgos debidos a dificultades computacionales.

1.4.4- Cálculo mensual de la variable PIN (1997-2006)

Incrementando ahora en el análisis la frecuencia de cálculo de la variable PIN, los resultados de la tabla 1.5 reflejan los principales estadísticos de las variables PIN calculadas mensualmente para todos los valores del mercado continuo. La utilización de la frecuencia mensual nos permite ver la robustez de los resultados con la metodología elegida.

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

En media, el total de títulos del mercado continuo español entre los años 1997 y 2003 con una periodicidad mensual para el cálculo de su variable PIN, tienen una probabilidad de negociación informada de 18,23%, algo inferior, aunque cercana a la media de negociación informada cuando la frecuencia analizada es anual (19,46%).

En la segunda fila de la tabla 1.5 puede comprobarse que la negociación informada media de los títulos seleccionados entre 2004 y 2006 se mantiene en niveles muy próximos a los calculados anualmente (15,74% frente a 15,83%).

Incorporando ahora esta muestra de títulos entre 2004 y 2006 a la muestra inicial obtenemos que la media ponderada de la población analizada entre los años 1997 y 2006 tiene una probabilidad de negociación informada del 17,48%, ligeramente inferior a la estimación obtenida con frecuencia anual (18,37%). Entendemos que las diferencias básicas en las estimaciones calculadas con distintas frecuencias obedecen sobre todo a la existencia de un número mucho mayor de estimaciones que origina una casuística más variada en los cálculos.

La desviación típica de las estimaciones se mantiene en niveles similares si bien hay un aumento en la amplitud del rango de los valores extremos.

Dadas las diferencias encontradas al comparar las estimaciones realizadas con frecuencia anual y mensual, y a pesar de que a priori no son especialmente llamativas, a continuación se va a realizar una clasificación de títulos algo más exhaustiva que la llevada a cabo en el proceso de estimación anual. Con los datos de frecuencia mensual diferenciaremos no sólo entre títulos con opción y títulos sin opción, sino además si estos últimos pertenecen o no al índice Ibex 35.

1.4.5- Cálculo mensual de la variable PIN. Títulos con opción (1997-2006)

En la tabla 1.6 pueden verse los principales estadísticos de las diferentes variables PIN calculadas mensualmente para el total de títulos del mercado continuo que actúan como subyacentes de opción.

Los títulos con opción del mercado continuo español entre 1997 y 2003 tienen una probabilidad de negociación informada media del 11,03%, próximo al 12,18% de probabilidad de negociación informada media que tenían los mismos títulos analizados con frecuencia anual.

La desviación típica de estas estimaciones es del 8,01%, por lo que si bien existe una mayor homogeneidad respecto a la población total de títulos, existe una diferencia importante respecto a la dispersión de las estimaciones anuales comparables (3,86%). Como hemos comentado con anterioridad, las estimaciones mensuales son cuantitativamente más numerosas y se realizan con menor número de datos por la limitación del horizonte temporal. Ello implica potenciales dificultades técnicas en el proceso de estimación que en ocasiones originan valores alejados de la media, lo que también se refleja en los valores máximos y mínimos de las estimaciones.

Los estadísticos de las estimaciones mensuales entre los ejercicios 2004 y 2006 son coherentes con los hallados con la frecuencia anual, poniéndose asimismo de manifiesto un ligero aumento de la probabilidad de negociación informada en los últimos años del horizonte de estudio.

En consecuencia, los resultados para el periodo completo de análisis son asimismo coherentes con las conclusiones anteriores. En general, encontramos que los títulos poseedores de opción tienen una menor probabilidad de negociación basada en información.

1.4.6- Cálculo mensual de la variable PIN. Títulos sin opción pertenecientes al índice Ibex-35 y títulos sin opción no pertenecientes al Ibex-35 (1997-2006)

Centramos ahora el análisis en los principales estadísticos de las variables PIN calculadas mensualmente entre los años 1997 y 2006 de los títulos del mercado continuo español sin opción relacionada separando dos submuestras, por un lado los títulos que no tienen opción y pertenecen al Ibex 35 y, por otro, aquellos que no tienen instrumento derivado asociado y tampoco pertenecen al índice.

En la tabla 1.7 se resumen los resultados del primero de estos análisis. La tabla 1.8 recoge los resultados para el caso de no pertenencia al Ibex 35.

Para el periodo 1997-2003 estimamos una probabilidad de negociación informada media del 14,06% para los títulos sin opción del Ibex, mientras que los títulos que no son del Ibex 35 tienen una probabilidad de negociación informada media del 19,38%. Es decir, parece existir una cierta similitud entre el comportamiento de los títulos con opción y los títulos que, aunque no sean subyacente de opción, presentan el grado de capitalización suficiente como para formar parte del índice. Nos estamos refiriendo a títulos con un volumen de negociación importante. Los resultados son coherentes con las estimaciones anteriores. Estos títulos “medianos” poseen un mayor nivel de negociación informada que los títulos con opción pero todavía sustancialmente inferior al nivel de los títulos que no pertenecen al Ibex y que, hasta ahora, se han revelado como los más propicios para el procesamiento adecuado de las noticias.

El resultado se mantiene en la misma línea argumental cuando analizamos la submuestra del periodo 2004-2006. No obstante, los títulos que pertenecen al Ibex 35 mantienen un descenso en los niveles de probabilidad de negociación informada, al contrario de lo que ocurre en los títulos con opción.

Resulta asimismo destacable que la dispersión de las estimaciones mensuales es mayor en los títulos sin opción que quedan fuera del Ibex 35, transmitiendo la pluralidad de comportamientos en los títulos menos familiares y con menores niveles de liquidez.

En resumen, podemos señalar que las estimaciones realizadas con periodicidad mensual mantienen las conclusiones alcanzadas con las estimaciones de frecuencia anual. Los títulos que son subyacente en los contratos de opción son los que exhiben una menor probabilidad de negociación informada, dado que son los que más información emiten y los más seguidos en el mercado, por tratarse de títulos familiares. En la misma línea, pero con distinta intensidad, se encuentran los títulos que, aunque no sean subyacente de opción mantienen importantes niveles de negociación y forman parte del Ibex 35. Los títulos con mayores probabilidades de negociación informada son aquellos que ni siquiera forman parte del Ibex 35, que emiten menos información y en los que resulta especialmente útil el procesamiento adecuado de la información emitida.

También se observa que los títulos poseedores de opción incrementan ligeramente su probabilidad de negociación informada con el paso del tiempo mientras que los títulos que no son subyacentes de opción la disminuyen, lo que parece indicar una posible tendencia a homogeneizar el procesamiento de la información para negociar cualquier tipo de título.

Por otra parte, dado que los resultados muestran coherencia cuando se utilizan las frecuencias anual y mensual y que las estimaciones mensuales parecen tener un mayor grado de dispersión y complejidad técnica, entendemos que en el resto de los capítulos resulta útil y práctico, el uso de las estimaciones realizadas con frecuencia anual, en las que la relación beneficio coste es más ventajosa. No obstante, en aquellas partes en las que sea necesaria la utilización de datos mensuales se considerará también la variable PIN mensual.

1.5-CONCLUSIONES.

En este capítulo hemos pretendido determinar la existencia y valoración de la negociación informada en el mercado bursátil español, así como una primera aproximación a su caracterización.

Para ello se ha estimado en diferentes entornos la probabilidad de negociación informada de los títulos de nuestro mercado y se ha hecho un estudio del comportamiento de los principales estadísticos

de las estimaciones (media, desviación típica, máximos y mínimos) entre 1997 y 2006 en función de la frecuencia temporal analizada (anual o mensual), en función de si los títulos que componen las series temporales tienen instrumentos derivados (opciones), y en función de su pertenencia o no al índice Ibex 35.

Los resultados nos muestran una media de la probabilidad de negociación informada del 18,37% para el mercado español a lo largo de todo el periodo analizado, que está en línea con las estimaciones realizadas por otros autores en diferentes mercados de acciones internacionales.

Cuando realizamos un análisis más preciso clasificando los títulos según sean o no subyacentes de contratos de opción, encontramos que los títulos que son subyacentes de opción son los que exhiben una menor probabilidad de negociación informada (en media 12,60%), dado que son los que más información emiten y los más seguidos en el mercado, por tratarse de títulos familiares. En cambio, los títulos que no son subyacentes de opción y que están sometidos a sesgos emocionales en la negociación son los que exigen mayor nivel del procesamiento de la información (en media 19,02%) para poder explotar con beneficios los posibles errores que originan los sesgos psicológicos.

Para contrastar la robustez de los resultados ante la elección de datos de distinta frecuencia, se repiten los análisis utilizando una periodicidad mensual. Las estimaciones realizadas con esta otra periodicidad mantienen las conclusiones alcanzadas con las estimaciones de frecuencia anual. No obstante, los análisis mensuales aportan un resultado adicional: los títulos que no son subyacentes de opción pero mantienen importantes niveles de negociación y forman parte del Ibex 35 exhiben un comportamiento más próximo a los títulos subyacentes de opción que a los títulos no pertenecientes al índice.

También se observa que los títulos poseedores de opción incrementan ligeramente su probabilidad de negociación informada con el paso del tiempo mientras que los títulos que no son subyacentes de opción la disminuyen, lo que parece indicar una posible tendencia a

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

homogeneizar el procesamiento de la información para negociar cualquier tipo de título.

Dados estos resultados y las diferencias encontradas en los distintos grupos de títulos, nos parece interesante profundizar en el comportamiento de la variable PIN, y relacionarla con determinadas características de los títulos, así como con otros factores tales como las opiniones vertidas por los analistas y analizar las posibles consecuencias en la volatilidad. Estos serán los objetivos de los siguientes capítulos de la tesis.

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

1.6- TABLAS

Tabla 1.1. Cálculo de la media de los parámetros estimados necesarios para la obtención de la Probabilidad de Negociación Informada.

	Media Anual 1997-2003	Media Anual 2004-2006	Media Mensual 1997-2003	Media Mensual 2004-2006
α	0,44	0,32	0,31	0,36
δ	0,43	0,45	0,39	0,49
ϵ_b	159,21	83,00	69,00	93,88
ϵ_s	155,06	76,00	70,00	92,37
μ	137,83	70,00	62,00	69,24

Tabla 1.2. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia Anual. Muestra Total.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Todos los títulos, periodo 1997-2003, incluidos valores extremos (0,1)	20,00%	10,44%	100,00%	0,00%
Todos los títulos, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	19,46%	10,18%	55,59%	1,97%
Selección de 36 títulos, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	15,83%	9,47%	47,25%	0,14%
Todos los títulos y selección de 36 títulos, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	18,37%	-	55,59%	0,14%

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 1.3. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia Anual. Muestra de títulos con opción.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Títulos con opción, periodo 1997-2003, incluidos valores extremos (0,1)	11,99%	3,91%	27,28%	0,00%
Títulos con opción, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	12,18%	3,86%	27,28%	1,97%
Selección de títulos con opción, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	13,58%	10,51%	47,25%	0,25%
Todos los títulos con opción y selección de títulos con opción, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	12,60%	-	47,25%	0,25%

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 1.4. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia Anual. Muestra de títulos sin opción.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Títulos sin opción, periodo 1997-2003, incluidos valores extremos (0,1)	20,20%	10,62%	100,00%	0,00%
Títulos sin opción, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	20,24%	10,32%	55,59%	5,00%
Selección de títulos sin opción, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	16,19%	8,12%	41,52%	0,14%
Todos los títulos sin opción y selección de títulos con opción, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	19,02%	-	55,59%	0,14%

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 1.5. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia mensual. Muestra Total.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Todos los títulos, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	18,23%	9,34%	74,73%	0,01%
Selección de 36 títulos, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	15,74%	10,45%	86,17%	0,89%
Todos los títulos y selección de 36 títulos, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	17,48%	-	86,17%	0,01%

Tabla 1.6. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia mensual. Muestra de títulos con opción.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Títulos con opción, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	11,03%	8,01%	72,30%	0,01%
Selección de títulos con opción, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	12,09%	7,66%	45,60%	0,89%
Todos los títulos con opción y selección de títulos con opción, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	11,35%	-	72,30%	0,01%

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 1.7. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia mensual. Muestra de títulos sin opción pertenecientes al Ibex 35.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Títulos sin opción, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	14,06%	6,71%	57,93%	0,01%
Selección de títulos sin opción, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	12,37%	8,56%	47,62%	3,38%
Todos los títulos sin opción y selección de títulos sin opción, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	13,55%	-	57,93%	0,01%

Tabla 1.8. Estimación de la variable “Probabilidad de Negociación Informada”. Frecuencia mensual. Muestra de títulos sin opción y no pertenecientes al Ibex 35.

	Media	Desviación típica	Máximo	Mínimo
Títulos sin opción, periodo 1997-2003, no incluidos valores extremos (0,1)	19,38%	11,24%	74,73%	0,01%
Selección de títulos sin opción, periodo 2004-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	17,11%	12,74%	86,17%	0,01%
Todos los títulos sin opción y selección de títulos sin opción, periodo 1997-2006, no incluidos valores extremos (0,1)	18,70%	-	86,17%	0,01%

1.7- BIBLIOGRAFÍA

- Abad, D. (2003) “Cambios en las variaciones mínimas de los precios, liquidez y profundidad en el mercado de acciones” *Spanish Journal of Finance and Accounting*, 38 (117), 431-465.
- Abad, D., Rubia, A. (2005) “Modelos de estimación de la probabilidad de negociación informada: una comparación metodológica en el mercado español” *Revista de economía financiera*, 7, 26-53.
- Admati, A.L., Pfleiderer, P. (1988) “A theory of intraday patterns: volume and price variability” *The Review of Financial Studies*, 1 (1), 3-40.
- Aslan, H., Easley, D., Hvidhjaer, S., O’Hara, M. (2008) “Firm characteristics and informed trading: Implications for Asset pricing” *working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=1334465>*
- Back, F., Cao, C.H., Willard, G. (2000) “Imperfect competition among informed traders” *The Journal of Finance*, 55 (5), 2117-2155.
- Barbedo, C.H., Camilo-da-Silva, E., Leal, R.P.C. (2007) “Probability of Information based trading, intraday liquidity and corporate governance in the Brazilian stock Market” *Working paper series available at <http://ssrn.com/abstract=978759>*
- Benos, E., Jochev, M. (2007) “Testing the PIN variable” *working paper series. Business Illinois*.
- Blasco, N., Ferreruela, S. (2008) “Testing intentional herding in familiar stocks: an experiment in an international context” *The Journal of Behavioral Finance*, 9 (2), 72-84.
- Boehmer, E., Grammig, J., Theissen, E. (2007), “Estimating the probability of informed trading. Does trade misclassification matter?” *Journal of Financial Markets*, 10 (1), 26-47.

- Borisova, G., Yadav, P.K. (2011) "Government ownership informed trading and private information" *Working paper series*, available at: <http://ssrn.com/abstract=1333999>.
- Brockman, P., Chung, D.Y. (2000) "An empirical investigation of trading on asymmetric information and heterogeneous prior beliefs" *Journal of Empirical Finance*, 7 (5), 417-454.
- Brockman, P., Chung, D.Y. (2003) "The inter-temporal behavior of informed and uninformed traders" *Review of quantitative finance and accounting*, 21 (3), 251-265.
- Brown, G., Cliff, M.T. (2004) "Investor sentiment and the near-term stock market" *Journal of Empirical Finance*, 11 (1), 1-27.
- Chen, Q., Goldstein, I., Jiang, W. (2007), "Price Informativeness and Investment sensitivity to stock price" *The review of Financial Studies*, 20 (3), 619-650.
- Choi, J. (2009) "The economics of politically-connected firms" *International tax and Public finance*, 16 (5), 605-620.
- Chung, K.H., Li, M., McInish, T.H. (2005) "Information-based trading , price impact of trades, and trade autocorrelation" *Journal of Banking and Finance*, 29 (7), 1645-1669.
- Dennis, P., Weston, J. (2001) "Who's Informed? An analysis of stock ownership and informed trading" *Working paper, AFA 2002, Atlanta Meetings*.
- Dey, M.K (2010) "Is information risk really a determinant of security returns? Evidence from TORQ" *Working paper*, available at <http://ssrn.com/abstract=1679547>.
- Duarte, J., Young, L. (2009). "Why is PIN priced?" *Journal of Financial Economics*, 91 (2), 119-138.
- Easley, D., O'Hara, M. (1987) "Price, trade size, and information in securities markets" *Journal of Financial Economics*, 19 (1), 69-90.

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

- Easley, D., O'Hara, M. (1992) "Time and the process of security price adjustment" *The Journal of Finance*, 47 (2), 577-605.
- Easley, D., Kiefer, N. M., O'Hara, M., Paperman, J. (1996) "Liquidity, information, and infrequently traded stocks" *Journal of Finance* 51, 1405-1436.
- Easley, D., Kiefer, N. M., O'Hara, M. (1997) "One day in the life of a very common stock" *Review of Financial Studies* 10, 805-835.
- Easley, D., O'Hara, M., Paperman, J. (1998) "Financial Analysts and Information-Based Trade" *Journal of Financial Markets*, 1, 175-201.
- Easley, D., O'Hara, M., Saar, G. (2001) "How stock splits affect trading: A microstructure approach" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 36, 25-51.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. (2002) "Is information risk a determinant of asset returns?" *The Journal of Finance*, 57 (5), 2185-2221.
- Easley, D., Engle, R.F., O'Hara, M., Wu, L. (2008) "Time-varying arrival rates of informed and uninformed trades" *Journal of Financial Econometrics*, 6 (2), 171-207.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. (2010) "Factoring information into returns" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45 (2), 293-309.
- Fernando, C.S., Gatchev, V.A., Spindt, P.A. (2010) "Institutional ownership, analyst following and share prices" *working paper series availables at <http://ssrn.com/abstract=1557174>*
- Finucane, T.J. (2000) "A direct test of methods for inferring trade direction from intra-day data" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35, 553-576.

- Foster, F.D., Vishwanathan, S. (1990) “A theory of the interday variations in volume, variance and trading costs in securities markets” *The review of Financial Studies*, 3(4), 593-624.
- Fuller, K.P., Van Ness, B.F., Van Ness, R.A. (2009) “Is information risk priced for Nasdaq listed-stocks?” *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 34 (3), 301-312.
- Glosten, L.R., Milgrom, P. (1985) “Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders” *Journal of Financial Economics*, 14 (1), 71-100.
- Gorton, G.B., Huang, L., Kang, Q. (2009) “The limitations of stock market efficiency: price informativeness and CEO Turnover” *The National Bureau of Economic Research, working paper num 14944*
- Hameed, A., Kang, W., Viswanathan, S. (2010) “Stock market declines and liquidity” *The Journal of Finance*, 65 (1), 257-293.
- Jayaraman, S. (2008) “Earnings volatility, cash flow volatility, and informed trading” *Journal of Accounting Research*, 46 (4), 809-851.
- Kim, O., Verrecchia, R. (1994) “Market Liquidity and Volume around Earnings Announcements” *Journal of Accounting and Economics*, 17, 41-67.
- Kim, O., Verrecchia, R. (1997) “Pre-Announcement and Event-Period Private Information” *Journal of Accounting and Economics*, 24, 395-419.
- Kumar, A. (2009) “Hard-to-Value Stocks, Behavioral Biases, and Informed Trading” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 44 (6), 1375-1401.
- Kyle, A. (1985) “Continuous Auctions and insider trading” *Econometrica*, 53 (6), 1315-1336.

- Lai S., Ng L., Zhang (2011) “Does PIN vary and affect equity prices around the world” *Working paper, 2009 European Finance Association meetings in Norway and 2010 China International Conference in Finance.*
- Lamoureux, C.G., Wang, Q. (2011) “Estimating informational asymmetries and the effects of a lazy limit order book” *working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=1652439>.*
- Lee, C. M., Ready, J.M. (1991) “Inferring Trade Direction from Intraday Data” *Journal of Finance*, 46, 733-746
- Li, M., Zhang, S.X. (2008) “Underpricing, ownership dispersion and aftermarket liquidity of IPO stocks” *Journal of Empirical Finance Economics*, 91 (2), 119-138.
- Lin, H.W., Ke, W.E. (2011) “A computing bias in estimating the probability of informed trading” *Journal of Financial Markets*, 14 (4), 625-640.
- Lischewski, J., Voronkova, S. (2010) “Size, value and liquidity. Do they really matter on an emerging stock market?” *ZEW discussion papers 10-070.*
- Lyons, R.K. (1995) “Tests of microstructural hypotheses in the foreign exchange market” *Journal of Financial Economics*, 39 (2), 321-351.
- Marsh I.W., Nagayasu J. (2009) “Determinants of the PIN: Evidence from the Japanese Stock Exchange market” *working paper, Western Economic Association International (Kyoto 2009) and the Nippon Finance Association (Tokyo 2009).*
- Mohanram, P., Rajgopal, S. (2009) “Is PIN priced risk?” *Journal of Accounting and Economics*, 47 (3), 226-243.
- Nyholm, K. (2002) “Estimating the probability of informed trading” *Journal of Financial Research*, 25 (4), 485-505.

- Pang, W., Hou, S.H., Troutt, M.D., Yu, W.T., Li, K.W.K. (2007) "A Markov chain Monte Carlo approach to estimate the risks of extremely large insurance claims" *International Journal of Business and Economics*, 6 (3), 225-236.
- Patterson, D., Sharma, V. (2006) "The incidence of Informational cascades and the behavior of trade interarrival times during the stock market bubble" *Macroeconomic dynamics*, 14, 111-136.
- Popescu, M., Kumar, R. (2010) "An ex ante measure of the probability of informed trading" *working paper available at <http://ssrn.com/abstract=891717>*.
- Qian, X., Hwang, C.Y. (2011) "Is information risk priced? Evidence from the price discovery of large trades" *Working paper, AFA 2011, Denver Meeting Paper*.
- Roberts, H. (1967): "Statistical versus Clinical Prediction of the Stock Market". Documento no publicado, citado por Brealey y Myers (1993).
- Saffi, P.A.C (2007) "Differences of opinion, information and the timing of trades" *Working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=967696>*.
- Sias, R., Starks, L. (1997) "Institutions and individuals at the turn-of-the-year" *The Journal of Finance*, 52 (4), 1543-1572.
- Spiegel, M., Wang, X. (2005) "Cross-sectional variation in stock returns. Liquidity and idiosyncratic risk" *Working Paper, 05-13, Yale University*
- Tay, A., Ting, C., Tse, Y.K., Warachka, M. (2009) "Using high-frequency transaction data to estimate the probability of informed trading" *Journal of Financial Econometrics*, 7 (3), 288-311.
- Vega, C. (2006) "Stock price reaction to public and private information" *Journal of Financial Economics*, 82 (1), 103-133.

CAPÍTULO 1. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

- Venter, J. H., De Jongh, D. J. C. (2004) “Extending the EKOP model to estimate the Probability of Informed Trading” *Working paper available at <http://ssrn.com/abstract=547062>.*
- Yan, Y. (2009) “A new method to estimate PIN” *Working paper available at <http://ssrn.com/abstract=1361921>*
- Yan, Y., Zhang, Z. (2009) “Institutional investors and equity returns: Are short-term institutions better informed?” *The Review of Financial Studies*, 22 (2), 893-924.
- Yan, Y., Zhang, Z. (2010) “An improved estimation method and empirical properties of the Probability of Informed Trading” *Working paper available at <http://ssrn.com/abstract=890486>.*

CAPÍTULO 2.- NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN: CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

2.1-INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABLE PIN

Una vez estimada la variable asociada a la probabilidad de negociación informada y analizadas sus principales características estadísticas en función del estudio temporal y del estudio de determinadas propiedades de los títulos desarrollados en el capítulo 1, procedemos a su caracterización a través del análisis de la relación con magnitudes propias de los mercados de capitales tales como la capitalización, la rotación, la rentabilidad, el ratio valor en libros-valor de mercado o el sector al que pertenecen dichos títulos.

En la literatura se encuentran trabajos que tratan de poner en relación la negociación informada de los títulos con variables tales como los *splits*, (Easley *et al* (2002)), la estructura de propiedad de la compañía (Dennis y Weston (2001) o Gorton *et al* (2008)), el anuncio de dividendos (Benos y Jochev (2007)), la volatilidad de los beneficios y de los flujos de caja (Jayaraman (2008)) o la rentabilidad de los títulos Chang *et al* (2010) y Larkin (2010) entre otros.

La utilidad fundamental de nuestra caracterización en base a las magnitudes seleccionadas pretende ser doble. Así, por un lado, desde un punto de vista práctico entendemos que puede ayudar a determinar si existe un patrón de comportamiento de algunas características de los títulos analizados respecto a la variable PIN, atrayendo sistemáticamente la negociación informada, de modo que los resultados obtenidos puedan servir de base para aspectos tales como la formación de carteras, la gestión de las mismas, o el establecimiento de un marco regulatorio del mercado por parte de los legisladores.

El estudio de cada una de las variables antes mencionadas aporta además información adicional desde el punto de vista teórico puesto que, algunos de ellos, son ejemplos de factores de riesgo considerados en los modelos de valoración de activos (Aslan *et al* (2008) a nivel internacional, y más concretamente en el mercado

español resulta interesante el trabajo de Font-Belaire y Grau (2007)) y por tanto consideramos que pueden afectar a la negociación informada.

Por lo que respecta a la capitalización de los títulos, el tamaño es un factor recurrentemente asociado en la literatura a la presencia de negociación informada. Sias (2004) indica que las empresas de gran tamaño son las que producen mayores flujos informativos y los modelos de cascadas de información sugieren que cuando la información es escasa y difícil de evaluar lo que puede producirse es la existencia de un comportamiento imitador entre los agentes (Wermers (1999) o Patterson y Sharma (2006)). El riesgo implícito en el desconocimiento de la información por parte de los agentes hace que éstos tiendan a inferir, el valor de las acciones a través de otras señales como la actuación de otros agentes (Li y Zhang (2008), Hwang y Qian (2010) o Lischewski y Voronkova (2010)).

En cuanto a la rotación algunos trabajos apuntan que puede ser usada para estudiar en un título los efectos del volumen negociado de una forma más precisa dado su carácter relativo (Campbell *et al* (1993)) ya que el volumen como tal se encuentra altamente correlacionado con el tamaño de la empresa (Lee y Swaminathan (2000)). Otros trabajos consideran la rotación una proxy de la proporción de inversores institucionales de una empresa (Chui *et al* (2001) y Chen *et al* (2002)) o de la información que proporciona el ratio valor en libros-valor de mercado (Nagel (2001)). Existen asimismo trabajos que confirman el supuesto de que la rotación es una buena proxy del consenso de los inversores (Harris y Raviv (1993), o Wang (1998), entre otros) y Chordia *et al* (2001) argumentan que la rotación y su volatilidad deberían afectar al comportamiento de los precios. El conjunto de estas razones nos hace presuponer que puede existir una relación entre el nivel de negociación informada y la rotación, estudiada en la literatura por autores como Vega (2006), Popescu y Kumar (2006) o Aslan *et al* (2008), entre otros.

Nos parece interesante también analizar la influencia del ratio valor en libros-valor de mercado en la negociación informada porque la interacción entre variables contables y el valor de mercado de los activos ha sido uno de los asuntos más estudiados en finanzas en relación con la gestión de carteras. Como apunta Fama (1991), el ratio

valor en libros-valor de mercado es responsable de gran parte de la variación en sección cruzada de las rentabilidades. A esta fuerte correlación entre el ratio y la rentabilidad de los activos se han dado dos explicaciones que compiten entre sí: la primera de ellas presenta al ratio valor en libros-valor de mercado como una proxy del riesgo (Fama y French, 1993 o 1995), de modo que una mayor rentabilidad en títulos con altos ratios respondería a una prima compensatoria del riesgo asumido; la segunda explicación habla de infrarreacción por parte de los inversores (Lakonishok *et al* (1994)) al basar sus expectativas en la extrapolación de los hechos ocurridos en un pasado reciente, infravalorando por tanto las acciones.

Finalmente, la existencia de diferencias de comportamiento entre los distintos sectores industriales ha sido estudiada por autores tales como Moskowitz y Grinblatt (1999), quienes argumentan que el efecto *momentum* es un fenómeno intraindustrial. Otros autores han analizado cómo varía el comportamiento imitador de los agentes en función del sector al que pertenezcan los títulos. Henker *et al* (2006) revelan que el sector menos afectado, independientemente de la medida y frecuencia de datos utilizada, es el sector Inmobiliario. Estos autores relacionan el resultado anterior con la consideración de valor seguro o refugio que tiene este sector, especialmente en periodos de crisis. Demirer y Kutan (2006) estudian la existencia de este efecto en el mercado chino tanto a nivel individual como sectorial, sin encontrar evidencia de la existencia de imitación en ese mercado, y Aslan *et al* (2008) analizan para el mercado americano la relación que existe entre la negociación informada de los títulos y el sector al que pertenecen.

Dados los argumentos anteriores, entendemos que cada una de las variables propuestas para el análisis puede resultar de utilidad en el proceso de caracterización de la negociación informada. Así, por ejemplo, tanto la relación entre tamaño y propensión imitadora y, por tanto, omisión de información, como la relación de la rotación con el consenso sobre las consecuencias de determinado tipo de noticias, o el vínculo entre los estilos de gestión y el ratio valor en libros-valor de mercado y la pertenencia sectorial, inducen a relacionar las variables propuestas con la presencia o la ausencia de información y con la forma en que se procesa la misma. Adicionalmente hemos analizado la rentabilidad como característica atractora de negociación informada para disponer de un marco de estudio completo que nos permita

estructurar las relaciones entre las variables con el mayor nivel de precisión posible.

2.2-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Los datos empleados para llevar a cabo los análisis han sido proporcionados por la Sociedad de Bolsas española, y el periodo total analizado comprende desde el 1 de enero de 1997 hasta el 31 de diciembre de 2006. La muestra de datos intradiaria recoge los datos relativos a todas las transacciones realizadas durante el periodo 1997-2003 de todas las acciones negociadas en el mercado continuo español, ampliándose para 36 títulos el periodo de análisis incorporando las transacciones intradiarias desde 1 de enero de 2004 hasta 31 de diciembre de 2006 tal y como se ha detallado en el capítulo 1 del presente trabajo.

Además hemos contado con una base de datos diaria también proporcionada por la Sociedad de Bolsas que recoge para cada título el volumen en euros, el precio de cierre, la horquilla media y la capitalización diaria de aquellos títulos pertenecientes al Índice (Ibex-35 y complementario).

Los datos relativos a la capitalización del resto de títulos, el ratio valor en libros-valor de mercado y el número de acciones en el mercado se han tomado de la base de datos Datastream.

Se completa el estudio con un análisis sectorial confeccionando seis carteras en función de la pertenencia a los diversos sectores en los que la Sociedad de Bolsas divide las empresas que cotizan en el mercado español de capitales. Estos sectores son: Petróleo y Energía; Materiales básicos, Industria y construcción; Bienes de consumo; Servicios de consumo; Servicios financieros e inmobiliarias y Tecnología y telecomunicaciones.

2.3-CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABLE PIN: METODOLOGÍA Y RESULTADOS

El análisis que se ha realizado para los títulos del mercado continuo español en el horizonte temporal 1997-2006 se lleva a cabo a través de carteras homogéneas de títulos construidas en función de su

capitalización, rotación, rentabilidad y ratio valor en libros-valor de mercado.

Hemos ordenado inicialmente todos los valores analizados y con esos títulos se han formado quintiles en función de las distintas variables analizadas. Los horizontes temporales considerados han sido varios. En primer lugar el análisis se ha realizado individualmente para cada uno de los ejercicios estudiados desde 1997 hasta 2006. Posteriormente se han tenido en cuenta de manera conjunta los datos de la serie temporal 1997-2003, y junto con los datos de los ejercicios 2004, 2005 y 2006 se han analizado los datos de la serie temporal 1997-2006. Finalmente, se han realizado submuestras, atendiendo al ciclo económico y separando así entre los periodos alcistas (1997-1999 y 2004-2006) y el periodo bajista (2000-2003).

De cara a precisar si la negociación informada media de los quintiles es diferente desde un punto de vista estadístico, y tratando de detectar si el sentido de las diferencias varía en sentido contrario a lo largo de los distintos quintiles, se ha realizado un contraste de diferencia de medias entre todos los primeros, terceros y quintos quintiles entre sí en cada una de las características analizadas para tratar de verificar si la tendencia bajista o alcista del mercado condiciona el comportamiento de la negociación informada de valores con similar nivel de capitalización, rotación, rentabilidad o ratio valor en libros-valor de mercado.

Dada su extensa utilización, el contraste paramétrico que hemos seleccionado es la prueba t de Student, donde la hipótesis nula que se considera es que las medias analizadas son iguales, siendo la hipótesis alternativa la diferencia entre las mismas.

Un vez realizado el test, si el p-valor que se obtiene es muy pequeño (usualmente se considera $p < 0,05$, aunque en nuestros análisis también hemos considerado $p < 0,10$) es poco probable que se cumpla la hipótesis de partida y se debería de rechazar. La región de aceptación de igualdad de medias corresponde por lo tanto a los valores centrales de la distribución para los que $p > 0,05$ (o $p > 0,10$ en los casos en los que se ha considerado ese nivel de confianza).

Como puntos de partida para el cálculo asumimos que las observaciones de cada uno de los grupos analizados siguen una distribución normal y que las varianzas de las poblaciones analizadas son diferentes entre sí.

En este contexto, el p-valor necesario para contrastar la diferencia estadística entre las medias poblacionales se calcula mediante la expresión:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}}$$

donde, \bar{X} es la media de la primera población analizada, S_1 su desviación típica y n el número de elementos que la componen. De manera homóloga, \bar{Y} es la media de la segunda población analizada, S_2 su desviación típica y m el número de elementos que la componen.

Tras estos análisis, para analizar la robustez de los resultados, hemos considerado las series temporales limpias de valores extremos pudiendo comprobar así si éstos distorsionaban los resultados inicialmente obtenidos con las series originales.

Finalmente hemos realizado un análisis de la negociación informada media de los diferentes sectores seleccionados en cada ejercicio entre 1997 y 2003 y en toda la serie temporal de manera agregada. Mediante la prueba t de Student, se ha evaluado la significatividad estadística de las diferencias entre la negociación media de cada uno de los sectores.

2.3.1- Variable PIN y capitalización

La relación entre la negociación informada y el tamaño de los títulos es una relación tratada en la literatura en trabajos como los de Wermers (1999), Sias (2004), o Patterson y Sharma (2006). Para tratar de ver qué tipo de relación se establece entre ambas variables en el

mercado español en el horizonte temporal analizado aplicamos la metodología anteriormente descrita.

En la tabla 2.1 se pueden ver los resultados obtenidos para cada uno de los ejercicios analizados de manera individual.

Al analizar la evolución de la variable PIN entre 1997 y 2006 en relación con el tamaño de los títulos se observa que en cada año el tamaño de los títulos no aporta una conclusión definitiva respecto al comportamiento de la negociación informada, existiendo solo en 2001 y 2003 una aparente relación directa y positiva entre el tamaño de los títulos y la PIN de los mismos, relación que no consideramos representativa de todo el horizonte temporal analizado al no darse en ningún otro ejercicio. Al ver los resultados obtenidos al ponderar cada título por su capitalización, tampoco podemos concluir en el horizonte temporal mencionado una relación concreta y sostenible en el tiempo entre tamaño y negociación informada.

Cuando se trata de comprobar si las variables PIN medias de los diferentes quintiles son distintas entre sí, los p-valores muestran que no son estadísticamente significativas las diferencias salvo en algún caso aislado como en los años 1997 (quintil 3 contra quintil 5) a un nivel de confianza del 95%, y en, 1998 (quintil 1 frente a quintil 3), 2005 (quintil 1 contra quintil 5), y 2006 (quintil 1 contra quintil 3) a un nivel de confianza del 90% por lo que la probabilidad de negociación informada no difiere significativamente por el hecho de pertenecer a títulos con mayor o menor capitalización.

Mientras Popescu y Kumar (2006), Mohanram y Rajgopal (2009) y Aslan *et al* (2008) encuentran una aparente relación inversa entre el tamaño de los títulos y la variable PIN de los mismos en sus respectivos trabajos, Tang *et al* (2010) establecen que los títulos grandes tienen mayor probabilidad de negociación informada. En nuestro caso no podemos extraer ninguna conclusión concreta de la relación entre ambas magnitudes en el horizonte temporal 1997-2006, al menos analizando los ejercicios de manera individual. Por este motivo, y tratando de ver si al analizar de manera agregada los diferentes años podemos extraer alguna relación concreta entre tamaño de los títulos y mayor o menor PIN de los mismos realizamos el análisis pero considerando ahora, en primer lugar, de manera conjunta las variables PIN de todos los títulos durante todos los años

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

de la muestra 1997-2003, de la muestra 1997-2006, y de los tres subperiodos, el periodo alcista 1997-1999, el periodo bajista 2000-2003, y el periodo, nuevamente alcista 2004-2006 analizando también si existe significatividad en la diferencia entre las medias de los quintiles de cada una de las submuestras.

La tabla 2.2 exhibe los resultados obtenidos, y nuevamente no podemos concluir una relación entre capitalización y variable PIN de manera general en las series temporales analizadas, no existiendo además significatividad estadística en las diferencias entre las medias de la probabilidad de negociación informada de los diferentes quintiles alternos, salvo en 1997-2006 (quintil 1 contra 3 a un nivel de confianza del 90%), y en 2000-2003 (quintil 1 contra 3 y quintil 1 contra 5 a un nivel de confianza del 99%).

Estos resultados mantienen la inexistencia de una relación concreta entre tamaño de los títulos y variable PIN.

En la tabla 2.3 aparecen los t-estadísticos que miden las diferencias entre las probabilidades de negociación informada media de los mismos quintiles de las submuestras entre sí, tratando de establecer si en determinados periodos agregados bajo una misma tendencia la variable PIN y el tamaño de los títulos muestran una relación más concreta que la hasta ahora encontrada.

Lo que se observa al analizar el periodo de bonanza bursátil generalizada 1997-1999 frente al periodo de bajada bursátil 2000-2003 es que el tercer y quinto quintiles son los que exhiben las diferencias notables, de modo que podemos concluir que los títulos con menor capitalización no modifican su probabilidad de negociación informada en función de la tendencia alcista o bajista del mercado. Sin embargo, las diferencias se acentúan al aumentar el tamaño de los títulos, concretamente disminuyendo la PIN cuando el mercado exhibe una tendencia general a la baja.

De nuevo realizamos idéntico análisis pero ahora incorporando como hemos mencionado el periodo 2004-2006, que se corresponde con un nuevo periodo alcista. Observamos en primer lugar que existe una diferencia significativa entre los terceros quintiles del mencionado subperiodo con el periodo 1997-1999, mientras que

con el periodo 2000-2003 no se detectan diferencias entre los primeros, terceros y quintos quintiles. Es decir, no se confirma el patrón detectado al comparar los periodos 1997-1999 y 2000-2003.

Dado que las relaciones entre las variables PIN medias de los diferentes quintiles en función de su capitalización arrojan hasta ahora que no existen diferencias estadísticamente significativas, realizamos otra serie de análisis complementarios de cara a poder extraer alguna conclusión adicional acerca de la significatividad o no de las diferencias entre la negociación informada media de los diferentes títulos y su relación con el tamaño de los mismos.

Yan (2009) establece que en el análisis de la relación de la variable PIN con otras características de los títulos, aquellos valores con PIN extrema pueden distorsionar de manera muy importante los resultados obtenidos. Por este motivo, y existiendo en nuestro análisis inicial un 1,43% de los valores con una negociación informada nula o del 100%, hacemos de nuevo el análisis por quintiles basados en la ordenación según criterio de menor a mayor capitalización para las variables PIN de todos los títulos de las series temporales tanto 1997-2003 como 1997-2006, y para las submuestras 1997-1999 y 2000-2003 (la submuestra 2004-2006 no tiene valores extremos), pero ahora para el 98,57% de los títulos sin valores extremos de la PIN.

En las tablas 2.4 y 2.5 aparecen los análisis de los quintiles sin incluir la negociación informada extrema.

Los resultados siguen sin ser especialmente significativos, y en general, las diferencias más claras entre quintiles en cada periodo o entre el mismo quintil en distintos periodos son atribuibles al tercer quintil, existiendo diferencias significativas entre los quintiles tercero y quinto de un mismo periodo (series temporales 1997-2003 y 1997-2006 a un nivel de confianza del 95%, y en la serie 2000-2003 a un nivel de confianza del 90%) y entre los terceros quintiles de periodos distintos (1997-1999 contra 2004-2006, y 2000-2003 contra 2004-2006).

En general, es el tercer quintil el que refleja una mayor sensibilidad al tamaño de los títulos, disminuyendo a lo largo del

tiempo su probabilidad media de negociación informada. Sin embargo, el patrón de variación no es concluyente.

2.3.2- Variable PIN y rotación

Analizamos ahora la relación entre la variable PIN y la rotación de los diferentes títulos en el horizonte temporal seleccionado.

En el análisis de los ejercicios individuales entre 1997 y 2006, tal y como se observa en la tabla 2.6 no existe un patrón uniforme de comportamiento entre la rotación y la variable PIN, aunque sí que se manifiesta en los ejercicios 1997 y 2006 una relación inversa entre ambas variables no considerándola sin embargo representativa de todo el horizonte temporal analizado. Tampoco el hecho de ponderar cada título por su capitalización permite extraer ninguna conclusión clara acerca de la relación entre las variables analizadas.

En cuanto a las diferencias de medias entre los quintiles, son especialmente significativas las que se producen entre el primer y el tercer quintil, siendo en los ejercicios 1997, 1998, 2001, 2002 y 2003 diferentes a un nivel de confianza del 95%, y en 2006 diferentes a un nivel de confianza del 90%. En general, la PIN del primer quintil disminuye drásticamente en los periodos bajistas, mientras que en periodos de alza bursátil, los títulos de menor rotación suelen tener probabilidades de negociación informada altas. No obstante, este resultado puede ser debido al criterio estricto de los límites del quintil, dado que se observa que en algunos de los años la PIN del segundo quintil es claramente la más elevada del periodo. Esta observación corrobora la relevancia del análisis agregado en la obtención de resultados generales. Destacan también las diferencias entre las medias del primer y el quinto quintil a un nivel de confianza del 95% en 1997 y 2002, y a un nivel de confianza del 90% en 1999 y 2001.

Realizamos el análisis considerando ahora de manera conjunta los ejercicios del horizonte temporal 1997-2003, del horizonte temporal 1997-2006, y separando subperiodos evaluamos los resultados que se obtienen en el periodo alcista 1997-1999, el periodo bajista 2000-2003, y el periodo, nuevamente alcista 2004-2006.

La tabla 2.7 exhibe los resultados obtenidos, y tampoco ahora podemos concluir una relación entre rotación y variable PIN de manera general en las series temporales analizadas, existiendo sin embargo, de nuevo, diferencias significativas entre el primer y el tercer quintil en todas las series temporales analizadas, con un nivel de confianza del 95% en la mayoría de ellas salvo en el subperiodo 2004-2006 donde el nivel de confianza es del 90%. De acuerdo con este análisis agregado, encontramos como resultado general que las probabilidades de negociación informada son mayores para los títulos de menor rotación y menores para los títulos de rotación media.

Del mismo modo entre los quintiles primero y quinto surgen de nuevo diferencias significativas, a un nivel de confianza del 95% en las series 1997-2003, y 2000-2003, y del 90% en la serie 1997-2006. El resultado es básicamente debido a la caída en la probabilidad de negociación informada en el tercer quintil durante el periodo bajista, tal como se confirma en la tabla 2.8 donde aparecen los p-valores que miden las diferencias entre las probabilidades de negociación informada de los mismos quintiles de las submuestras entre sí, existiendo únicamente diferencias significativas a un nivel de significación del 10% entre los terceros quintiles de los títulos de periodos de tendencia alcista (1997-1999) y de los títulos de periodos de tendencia bajista (2000-2003).

Tratando de ver si lo establecido por Yan (2009) acerca de la influencia de títulos con variable PIN extrema puede estar de nuevo sucediendo en el análisis de la relación entre rotación y negociación informada, en la tabla 2.9 aparece el análisis de los quintiles de todas las series temporales analizadas sin aquellos títulos con PIN cero o uno. En esta ocasión, si bien no se observa una relación inversa exacta entre la PIN y la rotación de los títulos tal y como concluían Popescu y Kumar (2006), y Aslan *et al* (2008), sí que se detecta en todas las series temporales que los títulos con menor rotación tienen una mayor negociación informada. Este resultado puede explicarse porque, al ser títulos menos negociados en cada sesión, cuando lo son es básicamente por información, mientras que los más negociados los hacen por otra serie de causas adicionales como por ejemplo la negociación imitadora.

De nuevo además se confirman las diferencias entre el primer y el tercer y quinto quintiles, obteniéndose unos resultados especialmente significativos sobre todo en el primero de los casos.

En cuanto a los resultados que se muestran en la tabla 2.10 referentes a las diferencias de los mismos quintiles entre diferentes periodos, no se obtienen conclusiones diferentes a las obtenidas en el mismo análisis sin excluir la negociación informada más extrema, salvo que en esta ocasión no se produce la diferencia entre los terceros quintiles de periodos diferentes, sino entre los primeros y terceros quintiles de periodos de similar tendencia (1997-1999 y 2004-2006). No existe, por tanto, un patrón claro de variación temporal.

2.3.3- Variable PIN y rentabilidad

Continuamos con la caracterización de la variable PIN comparándola ahora con la rentabilidad de los títulos analizados.

En la tabla 2.11 pueden verse los resultados obtenidos en el análisis de cada uno de los ejercicios entre 1997 y 2006 donde se observa que, en ninguno de ellos, de manera individual, la rentabilidad de los títulos tiene una relación constante con la negociación informada, no aportando el hecho de ponderar por la capitalización la negociación informada de los títulos ningún tipo de conclusión adicional al análisis.

Al analizar si los valores medios de PIN de los diferentes quintiles son diferentes, los p-valores obtenidos arrojan que no lo son como criterio general, aunque haya casos puntuales, como en el caso de 2001(primer quintil contra tercero y tercer quintil contra quinto), 2003 (tercer quintil contra quinto), 2005 (primer quintil contra tercero) o 2006 (primer quintil contra quinto) donde aparecen diferencias significativas.

Analizamos ahora de manera agregada cada ejercicio para los horizontes temporales 1997-2003 y 1997-2006, y para los tres subperiodos, el periodo alcista 1997-1999, el periodo bajista 2000-2003, y el periodo, nuevamente alcista 2004-2006.

La tabla 2.12 exhibe los resultados obtenidos. Se observan resultados de significatividad estadística en todas las series temporales salvo en 2004-2006 (en 1997-2003 las diferencias son significativas entre el primer y el tercer quintil y entre el tercer y el quinto quintil, en 1997-2006 entre el tercer y el quinto quintil, en 1997-1999 entre el primer y el quinto quintil, y en 2000-2003 entre el primer y el tercer quintil y entre el primer y el quinto quintil) pero sin seguir un patrón de comportamiento consistentes.

En la tabla 2.13 aparecen los p-valores que miden las diferencias entre las probabilidades de negociación informada media de los mismos quintiles de las submuestras entre sí. Lo que se observa al analizar el periodo de bonanza bursátil 1997-1999 frente al periodo de bajada bursátil generalizada 2000-2003, es que el tercer y quinto quintiles son los que exhiben las diferencias más notables, pudiendo concluir que los títulos con menor rentabilidad no modifican su probabilidad de negociación informada en función de la tendencia alcista o bajista del mercado, pero que, sin embargo, las diferencias se acentúan al aumentar la rentabilidad de los títulos, disminuyendo la variable PIN cuando el mercado exhibe una tendencia general a la baja.

En la tabla 2.14, al excluir los títulos con negociación informada más extrema, observamos que los quintiles con rentabilidades más elevadas tienen mayor negociación informada que los títulos de rentabilidades medias, coincidiendo con Larkin (2010) donde se establece que la relación entre la rentabilidad y la información negociada sigue forma de U, siendo más intensa la relación en los periodos con movimientos de precios más extremos que en los periodos con movimientos de precios más neutros, y entendiendo que los periodos con movimientos más extremos generan también rentabilidades más alejadas de la media, y por tanto correspondiéndose en nuestro análisis con los títulos que se encuentran en los quintiles primero y quinto. Las rentabilidades intermedias se corresponden con los valores más bajos de probabilidad de negociación informada.

En cuanto a las diferencias entre quintiles, son significativas al 95% entre el tercer y el quinto quintil en las series 1997-2003 y 1997-

2006, y al 90% en la serie 2000-2003, y entre el primer y el quinto quintil, en las series 1997-2003 y 1997-1999.

Los resultados que se muestran en la tabla 2.15 hacen referencia a las diferencias de los mismos quintiles entre distintos periodos, apareciendo ahora como significativas las diferencias entre las medias de los quintiles de rentabilidades superiores tanto en series con diferente tendencia bursátil (2000-2003 y 2004-2006) como en series con la misma tendencia bursátil alcista (1997-1999 y 2004-2006), de modo que la tendencia alcista o bajista del mercado parece no ser la causa que modifica la probabilidad de negociación informada de los títulos cuando se clasifican por rentabilidad, aunque haya otras causas que haga que en los diferentes subperiodos, sobre todo los valores con rentabilidades elevadas tengan niveles de negociación informada media diferentes.

2.3.4- Variable PIN y ratio valor en libros-valor de mercado

Autores como Statman (2010) o Lischewsky y Voronkova (2010) establecen que entre la rentabilidad de los títulos y su ratio valor en libros-valor de mercado existe una relación directa y positiva. Por otra parte, según Duarte y Young (2007), Li y Zhang (2008), Mohanram y Rajgopal (2009) y Hwang y Qian (2010) la relación entre la negociación informada de los títulos y su rentabilidad esperada también es positiva. Enlazando ambos resultados, cabría esperar una mayor probabilidad de negociación informada en los títulos con mayor ratio valor en libros-valor de mercado. Sin embargo, esta relación no es del todo clara puesto que los activos que forman parte de los dos quintiles extremos (alto potencial de crecimiento y activos con probabilidad de quiebra) son considerados activos difíciles de valorar y arbitrar por lo que los activos con dichas características podrían ser candidatos a contar con una negociación informada superior. En este apartado se va a analizar, en el mercado español y para el horizonte temporal seleccionado, la relación que existe entre el ratio valor en libros-valor de mercado de los títulos y su negociación informada, intentando ofrecer algo de luz a este aspecto.

En la tabla 2.16 pueden verse los resultados obtenidos en el análisis de cada uno de los ejercicios entre 1997 y 2006 de manera individual, observándose que sólo en el ejercicio 2002 se produce una

relación inversa entre el ratio valor en libros-valor de mercado y la negociación informada, no pudiéndose extrapolar esta conclusión a la totalidad del horizonte temporal analizado. El hecho de ponderar por la capitalización la negociación informada de los títulos ningún tipo de conclusión adicional al análisis.

Al analizar si las diferencias entre las variables PIN medias de los distintos quintiles son estadísticamente significativas, los p-valores obtenidos arrojan que lo son sobre todo entre el primer y el tercer quintil en los años 1998, 2000, 2003 y 2006, y también en casos puntuales como entre el primer y el quinto quintil, en los años 1998 y 2006, o en 2003 donde aparecen diferencias significativas entre el tercer y el quinto quintil. Sin embargo, el sentido de la relación es básicamente contrario al esperado, dado que los mayores valores de probabilidad de negociación informada se obtienen para las carteras con títulos de menor ratio valor en libros-valor de mercado.

La tabla 2.17 exhibe los resultados obtenidos al analizar de manera agregada los ejercicios para los horizontes temporales 1997-2003 y 1997-2006, y para los tres subperiodos, el periodo alcista 1997-1999, el periodo bajista 2000-2003, y el periodo, nuevamente alcista 2004-2006. En cuanto a las diferencias entre medias, se observan resultados de significatividad estadística al 99% entre el primer y el tercer quintil en las series temporales 1997-2003 y 1997-2006, y entre el primer y el quinto quintil, también al 99% en estas dos mismas series temporales y al 95% en 2000-2003. Se constata, excepto para el periodo 2004-2006 donde no se aprecian diferencias significativas, que los títulos de menor ratio son los que poseen mayor probabilidad de negociación informada.

En la tabla 2.18 aparecen los p-valores que miden las diferencias entre las probabilidades de negociación informada de los mismos quintiles de las submuestras entre sí, tratando de establecer si en determinados periodos agregados bajo una misma tendencia la variable PIN y el ratio valor en libros-valor de mercado de los títulos muestran una relación más concreta que la hasta ahora obtenida.

Lo que se observa al analizar el periodo de bonanza bursátil 1997-1999 frente al periodo de bajada bursátil generalizada 2000-2003, es que todos los quintiles analizados exhiben diferencias

significativas entre ambos periodos, siendo mayor la significatividad cuanto mayor es el ratio valor en libros-valor de mercado de los títulos. Además, el paso de tendencia alcista a bajista hace disminuir la variable PIN. Así, la tendencia alcista o bajista del mercado parece condicionar la relación entre las variables analizadas, acentuándose, las diferencias al aumentar el valor del ratio analizado de los títulos. Esta conclusión sin embargo no se mantiene constante al introducir en el análisis la serie 2004-2006 y analizar periodos con diferentes tendencias bursátiles.

En la tabla 2.19 se observa que sigue sin existir ninguna relación de uniformidad entre la negociación informada y el ratio valor en libros-valor de mercado al excluir los títulos con negociación informada más extrema. En cuanto a las diferencias entre las medias de los quintiles, son significativas al 95% entre el primer y el tercer quintiles en las series 1997-2003 y 1997-2006, y al 90% en la serie 1997-1999, y entre el primer y el quinto quintiles, al 95% en las series 1997-2003 y 1997-1999. Por tanto, parece confirmarse especialmente el hecho de que los títulos con menor ratio son los que atraen la mayor probabilidad de negociación informada.

Los resultados que se muestran en la tabla 2.20 referentes a las diferencias de los mismos quintiles entre diferentes periodos permiten concluir al analizar el periodo de bonanza bursátil 1997-1999 frente al periodo de bajada bursátil 2000-2003 que las medias de los quintiles que exhiben diferencias significativas entre ambos periodos son aquellas cuyo ratio valor en libros-valor de mercado es inferior, y tanto más significativa es la diferencia cuanto más pequeño es el ratio. Asimismo se aprecia un descenso de la PIN con el paso del tiempo para los quintiles estudiados.

2.3.5- Análisis sectorial de la variable PIN

Basándonos en el estudio realizado por Aslan *et al* (2008) donde establecen que en el mercado norteamericano las industrias menos dinámicas (servicios públicos, automoción, alimentación, química y acero) tienen una probabilidad de negociación informada inferior a las más volátiles (gasoil, petróleo, construcción, textil y sector comercial), se va a tratar de establecer, como análisis complementario a lo hasta ahora expuesto, en primer lugar, si algún

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

sector tiene una tendencia de su negociación informada consistente en el tiempo, es decir, si en cada ejercicio, crece o decrece sistemáticamente respecto al periodo anterior. Posteriormente se va a tratar de detectar si existe algún tipo de relación entre los diferentes sectores del mercado español, es decir, si en determinados sectores hay sistemáticamente mayor o menor negociación informada que en otros y, finalmente, analizaremos si en caso de existir diferencias entre sectores, éstas son estadísticamente significativas o no, todo ello en el horizonte temporal 1997-2003. De cara a simplificar el análisis, y dado que entendemos suficientemente representativo el horizonte temporal seleccionado para las conclusiones que se pretenden obtener se ha decidido no incluir en este apartado los valores de la serie temporal 2004-2006 debido a la limitación del número de títulos pertenecientes a cada sector.

En primer lugar se calcula la variable PIN media anual de cada uno de los sectores en cada ejercicio desde 1997 hasta 2003 y la negociación informada media anual ponderada por la capitalización de cada uno de los títulos en el mismo horizonte temporal así como para toda la serie temporal agregada entre 1997 y 2003.

En la tabla 2.21 aparecen los resultados obtenidos, no existiendo en ninguno de los sectores una tendencia regular en el tiempo, es decir, ningún sector crece ni decrece sistemáticamente con el paso de los años, sino que el comportamiento es aleatorio. Estas conclusiones se mantienen al ponderar los títulos de los diferentes sectores por su capitalización.

En cuanto a las relaciones que se producen entre los sectores, si nos fijamos en la serie temporal agregada, el sector con más negociación informada es el de Bienes de consumo, seguido de Servicios de consumo y Tecnología y telecomunicaciones. Posteriormente se encuentran Materiales básicos, Industria y construcción, seguido de Servicios financieros e inmobiliarios y finalmente Petróleo y energía.

Sin embargo esta ordenación de mayor a menor negociación informada no se mantiene exacta si calculamos la variable PIN ponderada por la capitalización de cada uno de los títulos que componen los diferentes sectores, manteniéndose eso sí, constante el

sector con mayor negociación informada (Bienes de Consumo) y el de menor PIN (Petróleo y Energía).

Tras estos resultados, tratamos de establecer si la negociación informada media de los diferentes sectores entre sí es estadísticamente diferente en el horizonte temporal analizado o no, figurando los resultados en la matriz de la tabla 2.22.

Así, entre 1997 y 2003 la negociación informada del sector Petróleo y Energía se observa que, no sólo es inferior de media entre 1997 y 2003 al resto de sectores, sino que, además, la diferencia existente es estadísticamente significativa con un nivel de confianza del 99%. En cuanto al resto de sectores no aparecen diferencias significativas entre ellos, salvo relaciones puntuales como la del sector de Materiales básicos, Industria y Construcción cuya negociación informada media es diferente a la de Bienes de Consumo y Servicios Financieros e Inmobiliarios.

2.4-CONCLUSIONES

El trabajo que se ha desarrollado en este capítulo pretende caracterizar la negociación informada de los títulos del mercado español entre los años 1997 y 2006 relacionándola con magnitudes propias de los mercados de capitales y consideradas algunas de ellas como factores de riesgo en los modelos de valoración de activos. Las variables que se han tenido en cuenta como posibles atractoras de la negociación informada son la capitalización, la rotación, la rentabilidad, el ratio valor en libros-valor de mercado y el sector al que pertenecen los activos.

La utilidad fundamental de nuestra caracterización en función de las magnitudes seleccionadas pretende ser doble. Así, por un lado, desde un punto de vista práctico el análisis realizado determina si existe un patrón de comportamiento en algunas características de los títulos analizados respecto a la variable PIN, atrayendo sistemáticamente la negociación informada. Si esto es así, los resultados obtenidos pueden servir de base para aspectos tales como la formación de carteras, la gestión de las mismas, o el establecimiento de un marco regulatorio del mercado por parte de los legisladores. Desde un punto de vista teórico el análisis puede ser útil ya que las

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

variables analizadas se encuentran íntimamente relacionadas con los factores de riesgo considerados en los modelos de valoración de activos.

Para llevar a cabo el análisis se han construido carteras homogéneas de títulos formadas en función de las características citadas. Además se ha realizado un análisis de estabilidad de resultados al estudiar estas relaciones para diversos horizontes temporales considerando el ciclo económico y la composición de los activos con los que se cuenta.

La observación del comportamiento de la variable PIN en función del tamaño de los títulos no permite obtener la relación inversa detectada en la literatura en otros mercados. No obstante, cuando se consideran los datos más depurados, es decir aquellos en los que se excluyen valores de la variable PIN extremos, los valores medios de dicha variable sí que siguen el patrón de a mayor tamaño menor valor de la negociación informada, lo que induciría a confirmar esa relación.

El estudio de la relación entre variable PIN y rotación también parece dejar entrever ese mismo patrón. De hecho si el análisis se limitase a observar los quintiles extremos se podría decir que la relación entre ambas variables es inversa de forma significativa. Sin embargo, la observación del quintil tercero y cuarto, que cuentan con los menores valores de la variable PIN, parecen apuntar a cierta forma de U no simétrica en la relación rotación-PIN.

En líneas generales, tras los diferentes cálculos para distintos periodos e independientemente de la existencia de valores extremos, los resultados en función de la rentabilidad nos indican que los títulos que han tenido rentabilidades intermedias, no extremas, son los que tienen los menores valores de probabilidad de negociación informada y aquellos con rentabilidades más altas son los que tienen los mayores valores de la variable PIN.

Los resultados obtenidos al analizar la relación entre negociación informada y ratio valor en libros-valor de mercado, concluyen que aparentemente no existe ninguna relación uniforme entre ambas variables. Aunque sí puede intuirse en la relación cierta

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

forma de U, nuevamente no simétrica, ya que el quintil de las empresas de mayor ratio posee una probabilidad de negociación informada ligeramente inferior al de las de menor ratio.

Finalmente, en cuanto a las relaciones que se producen entre los sectores, la principal idea que se mantiene constante en todas las subdivisiones es que Bienes de Consumo es el sector con mayor negociación informada y Petróleo y Energía el de menor probabilidad de negociación informada.

En conclusión, los resultados de este capítulo nos informan de la dificultad para caracterizar el comportamiento de la variable PIN. No obstante, se han detectado algunas regularidades empíricas que nos permiten establecer, por un lado, que los títulos con menor valor de la probabilidad de negociación informada son aquellos con un ratio medio de rotación, rentabilidad asimismo intermedia, y aquellos pertenecientes al sector de Petróleo y Energía. Por otro lado, los títulos con mayor probabilidad de negociación informada son los que exhiben menor rotación y menor ratio valor en libros-valor de mercado. Es decir, quienes más requieren de un procesamiento hábil de la información son aquellos títulos que poseen escaso volumen de negociación en relación con su tamaño y que han tenido un crecimiento importante en el pasado, pudiendo incluso encontrarse sobrevalorados.

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

2.5- TABLAS

Tabla 2.1. Quintiles anuales del horizonte temporal 1997-2006 calculados en función de la capitalización de cada uno de los títulos. La PIN media de cada quintil y la PIN media de cada quintil ponderado cada uno de los títulos por su capitalización aparece en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student calculados para la negociación informada media sin ponderar de los quintiles alternos en tanto por uno.

	PIN MEDIA					PIN MEDIA PONDERADA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997	15,79	17,97	18,66	15,82	14,22	15,94	17,53	19,00	15,25	17,65
1998	16,84	19,72	21,18	18,38	17,71	17,02	19,16	21,06	17,54	22,16
1999	15,86	12,65	13,77	15,36	17,62	15,20	11,94	14,39	15,21	17,90
2000	17,02	14,83	17,01	18,94	15,29	18,09	14,11	16,70	19,53	17,62
2001	12,32	12,78	14,58	15,95	15,63	12,76	11,60	14,25	14,70	17,69
2002	10,51	12,31	11,65	12,47	9,99	13,20	12,77	12,28	12,32	14,67
2003	11,64	11,11	12,67	13,27	14,09	13,61	10,68	13,26	13,49	19,11
2004	11,64	20,28	13,52	9,60	9,88	11,25	19,47	12,43	8,68	13,73
2005	12,50	17,53	14,87	13,14	27,14	15,39	17,03	16,73	11,60	26,68
2006	18,74	16,36	14,09	11,32	14,40	18,13	14,76	13,54	10,78	16,45
p-valor	1 contra 3		3 contra 5			1 contra 5				
1997	0,1543		0,0178			0,2895				
1998	0,0692		0,2043			0,7529				
1999	0,3508		0,1649			0,5174				
2000	0,9989		0,4781			0,5185				
2001	0,3267		0,7408			0,3152				
2002	0,6049		0,3484			0,7925				
2003	0,6892		0,5638			0,3942				
2004	0,7418		0,4555			0,7497				
2005	0,6882		0,1559			0,0819				
2006	0,0554		0,9270			0,2051				

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.2. Quintiles calculados en función de la capitalización de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien, y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

PIN MEDIA					
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	14,61	14,35	15,78	15,60	14,99
1997-2006	14,48	14,55	16,09	15,13	15,06
1997-1999	16,59	16,53	17,64	16,34	16,85
2000-2003	17,04	13,71	13,42	11,55	12,90
2004-2006	14,45	18,45	12,30	12,30	16,96
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,1976		0,4213		0,7090
1997-2006	0,0596		0,2873		0,5564
1997-1999	0,4152		0,6040		0,8585
2000-2003	0,0095		0,6909		0,0018
2004-2006	0,3242		0,1612		0,5003

Tabla 2.3. Comparación de la diferente negociación media de los mismos quintiles alternos calculados en función de la capitalización de los títulos de cada una de las series temporales seleccionadas.

AÑOS	P-VALOR		
	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,7269	0,0027	0,0078
1997-1999 vs 2004-2006	0,3246	0,0001	0,9751
2000-2003 vs 2004-2006	0,2461	0,3860	0,2214

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.4. Quintiles calculados en función de la capitalización de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales analizadas excluidos los valores con PIN extrema. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

PIN MEDIA					
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	17,94	18,14	18,31	16,31	16,37
1997-2006	17,70	18,02	18,60	15,04	16,43
1997-1999	18,66	18,37	19,13	17,07	17,52
2000-2003	17,33	18,12	17,50	15,58	15,18
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,6181		0,0468		0,0950
1997-2006	0,2017		0,0250		0,1835
1997-1999	0,6658		0,2753		0,3866
2000-2003	0,8611		0,0661		0,1015

Tabla 2.5. Comparación entre diferentes series temporales de la negociación informada media de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función de la capitalización de los títulos excluidos los títulos con negociación informada extrema.

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,1692	0,1467	0,1427
1997-1999 vs 2004-2006	0,0520	0,0001	0,8678
2000-2003 vs 2004-2006	0,1834	0,0001	0,5946

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.6. Quintiles anuales del horizonte temporal 1997-2006 calculados en función de la rotación de cada uno de los títulos. La PIN media de cada quintil y la PIN media de cada quintil ponderado cada uno de los títulos por su capitalización aparece en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student calculados para la negociación informada media sin ponderar de los quintiles alternos en tanto por uno.

	PIN MEDIA					PIN MEDIA PONDERADA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997	21,12	16,11	16,08	15,28	13,45	16,98	14,79	14,66	20,92	11,35
1998	22,46	18,73	16,37	14,46	18,10	23,46	18,01	15,07	29,07	21,58
1999	10,33	17,37	12,60	14,06	16,58	10,47	22,09	13,74	13,17	12,48
2000	13,13	22,16	16,21	16,33	16,68	15,32	24,38	16,90	16,37	14,35
2001	8,57	20,47	15,59	13,07	14,74	9,92	20,99	16,32	12,18	16,65
2002	4,38	14,95	13,55	13,30	11,44	4,60	15,54	11,54	8,36	12,37
2003	6,55	12,94	16,55	13,63	12,23	8,07	14,64	32,89	13,23	11,09
2004	18,50	13,65	10,48	12,34	9,93	29,23	10,75	10,17	9,95	13,76
2005	14,72	13,48	14,17	18,71	24,48	18,30	9,97	14,74	22,57	25,97
2006	18,71	14,50	14,31	13,95	13,50	18,29	11,80	14,05	11,83	16,15
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5					
1997	0,0252		0,0956		0,0021					
1998	0,0073		0,5357		0,1737					
1999	0,4361		0,2099		0,0961					
2000	0,2519		0,8564		0,2831					
2001	0,0082		0,7908		0,0805					
2002	0,0001		0,1936		0,0024					
2003	0,0028		0,0761		0,1067					
2004	0,1607		0,8738		0,1780					
2005	0,9170		0,1938		0,2295					
2006	0,0949		0,8262		0,1492					

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.7. Quintiles calculados en función de la rotación de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien, y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	11,98	17,69	15,02	14,71	14,53
1997-2006	12,50	17,61	14,96	14,45	14,55
1997-1999	18,64	16,95	14,99	15,11	15,90
2000-2003	16,91	15,41	11,66	11,77	13,40
2004-2006	17,31	13,86	13,04	14,95	16,07
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,0051		0,6185		0,0481
1997-2006	0,0144		0,6628		0,0937
1997-1999	0,0196		0,5571		0,1524
2000-2003	0,0002		0,1929		0,0062
2004-2006	0,0941		0,3581		0,7347

Tabla 2.8. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función de la rotación de los títulos

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,2968	0,0981	0,1192
1997-1999 vs 2004-2006	0,5971	0,2113	0,9568
2000-2003 vs 2004-2006	0,8632	0,4156	0,3934

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.9. Quintiles calculados en función de la rotación de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales analizadas excluidos los valores con PIN extrema. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	21,29	17,49	15,36	15,48	16,09
1997-2006	20,70	17,35	15,06	15,15	16,08
1997-1999	21,37	17,07	16,11	16,46	17,42
2000-2003	20,67	18,29	14,92	14,62	15,33
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,0001		0,4583		0,0001
1997-2006	0,0001		0,2818		0,0001
1997-1999	0,0001		0,3509		0,0184
2000-2003	0,0001		0,7602		0,0003

Tabla 2.10. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función de la rotación de los títulos excluidos los títulos con negociación informada extrema.

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,6083	0,1532	0,2297
1997-1999 vs 2004-2006	0,0931	0,0422	0,6808
2000-2003 vs 2004-2006	0,1494	0,2101	0,8157

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.11. Quintiles anuales del horizonte temporal 1997-2006 calculados en función de la rentabilidad de cada uno de los títulos. La PIN media de cada quintil y la PIN media de cada quintil ponderado cada uno de los títulos por su capitalización aparece en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student calculados para la negociación informada media sin ponderar de los quintiles alternos en tanto por uno.

AÑOS	PIN MEDIA					PIN MEDIA PONDERADA				
	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997	16,26	15,56	17,06	17,32	16,78	18,01	13,60	13,05	14,25	14,86
1998	15,82	18,67	19,88	17,01	18,09	14,36	18,67	29,36	9,51	28,89
1999	15,71	14,71	12,48	13,40	15,66	14,39	13,29	4,89	16,52	13,28
2000	15,37	13,97	18,24	16,11	17,27	7,05	7,76	15,37	16,54	16,66
2001	16,26	14,01	11,69	10,56	18,82	12,86	22,67	15,64	11,33	13,61
2002	13,04	11,67	9,82	9,06	12,22	10,38	12,69	6,70	16,37	10,51
2003	9,05	13,10	13,60	11,41	13,76	17,37	27,57	12,82	12,72	4,78
2004	12,51	12,35	12,51	14,30	12,83	8,41	19,49	9,40	10,51	10,01
2005	26,45	11,91	12,72	19,52	16,14	38,29	9,88	17,69	24,04	15,45
2006	17,69	14,83	15,96	14,48	11,96	18,12	19,50	16,49	8,58	11,11
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5					
1997	0,6452		0,8954		0,7934					
1998	0,1242		0,5122		0,2626					
1999	0,1834		0,2474		0,9828					
2000	0,3583		0,7457		0,5210					
2001	0,0573		0,0059		0,3257					
2002	0,1169		0,2491		0,7151					
2003	0,1329		0,0956		0,1435					
2004	0,9989		0,9433		0,9457					
2005	0,0869		0,5621		0,1227					
2006	0,5567		0,1653		0,0089					

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.12. Quintiles calculados en función de la rentabilidad de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien, y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	15,11	12,64	13,12	15,08	16,64
1997-2006	14,76	13,31	13,57	15,10	16,20
1997-1999	15,41	14,32	16,94	16,77	17,69
2000-2003	15,90	14,83	13,50	9,99	12,97
2004-2006	18,80	12,98	13,83	15,25	14,46
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,0342		0,0004		0,1067
1997-2006	0,1908		0,0060		0,1032
1997-1999	0,2147		0,5907		0,0665
2000-2003	0,0659		0,6699		0,0289
2004-2006	0,1483		0,8712		0,1500

Tabla 2.13. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función de la rentabilidad de los títulos

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,6928	0,0088	0,0005
1997-1999 vs 2004-2006	0,2273	0,1902	0,5351
2000-2003 vs 2004-2006	0,3102	0,8843	0,3518

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.14. Quintiles calculados en función de la rentabilidad de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales analizadas excluidos los valores con PIN extrema. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien y los p-valor del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	16,86	16,40	16,46	17,11	18,36
1997-2006	16,70	16,70	15,96	16,79	17,78
1997-1999	16,21	17,74	17,11	18,30	18,68
2000-2003	17,23	15,58	16,40	15,42	18,46
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,6287		0,0330		0,0850
1997-2006	0,3801		0,0419		0,1759
1997-1999	0,4394		0,2191		0,0258
2000-2003	0,4666		0,0905		0,3450

Tabla 2.15. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función de la rentabilidad de los títulos excluidos los títulos con negociación informada extrema.

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,3556	0,5539	0,8677
1997-1999 vs 2004-2006	0,3503	0,1657	0,0098
2000-2003 vs 2004-2006	0,5776	0,2608	0,0169

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.16. Quintiles anuales del horizonte temporal 1997-2006 calculados en función del ratio valor en libros-valor de mercado de cada uno de los títulos. La PIN media de cada quintil y la PIN media de cada quintil ponderado cada uno de los títulos por su capitalización aparece en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student calculados para la negociación informada media sin ponderar de los quintiles alternos en tanto por uno.

	PIN MEDIA					PIN MEDIA PONDERADA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997	16,29	14,91	17,42	17,24	16,45	22,39	10,56	18,34	16,74	13,52
1998	22,29	17,18	17,29	18,30	18,13	33,72	7,94	13,51	19,98	13,63
1999	16,63	12,44	14,81	15,84	15,06	15,34	12,60	24,37	17,71	13,99
2000	20,71	14,85	14,01	16,09	16,16	17,97	5,27	7,85	16,81	17,18
2001	12,40	13,75	15,86	16,19	12,19	19,86	7,29	20,04	23,15	13,15
2002	13,42	12,65	11,20	9,65	9,73	16,11	19,20	13,65	4,57	6,58
2003	15,84	13,45	10,34	12,39	9,70	15,47	15,48	21,01	15,65	14,26
2004	13,50	11,93	13,57	11,20	14,11	23,67	9,61	0,01	0,01	0,01
2005	22,44	15,27	13,54	17,62	17,65	33,30	9,82	9,35	22,25	33,45
2006	10,99	13,00	15,00	18,29	17,63	9,12	17,43	12,52	22,09	11,62
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5					
1997	0,5762		0,5958		0,9114					
1998	0,0323		0,7023		0,0823					
1999	0,4762		0,8988		0,5496					
2000	0,0150		0,4242		0,1193					
2001	0,2851		0,2785		0,9303					
2002	0,3239		0,4781		0,1230					
2003	0,0646		0,0327		0,7980					
2004	0,9998		0,9291		0,9062					
2005	0,2619		0,4840		0,5157					
2006	0,0139		0,2051		0,0075					

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.17. Quintiles calculados en función del ratio valor en libros-valor de mercado de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien, y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno.

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	17,43	14,25	14,36	14,73	13,93
1997-2006	17,23	14,30	14,59	14,53	14,10
1997-1999	18,76	14,43	17,08	16,42	16,79
2000-2003	15,95	13,61	12,20	13,69	12,47
2004-2006	15,65	13,28	15,67	15,27	15,42
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,0016		0,6347		0,0002
1997-2006	0,0042		0,5764		0,0006
1997-1999	0,2326		0,8094		0,1381
2000-2003	0,1067		0,8416		0,0119
2004-2006	0,9925		0,9286		0,9450

Tabla 2.18. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función del ratio valor en libros-valor de mercado de los títulos

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,0592	0,0005	0,0004
1997-1999 vs 2004-2006	0,2548	0,5063	0,5380
2000-2003 vs 2004-2006	0,9103	0,1146	0,1976

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
 CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
 DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.19. Quintiles calculados en función del ratio valor en libros-valor de mercado de cada uno de los títulos de las diferentes series temporales analizadas excluidos los valores con PIN extrema. La PIN media de cada quintil figura en tanto por cien y los p-valores del estadístico t-Student de las diferencias de medias entre los quintiles alternos de cada serie temporal en tanto por uno

	PIN MEDIA				
AÑOS	Q1-	Q2	Q3	Q4	Q5+
1997-2003	18,92	16,59	16,70	17,71	17,14
1997-2006	18,57	16,28	16,63	16,78	17,51
1997-1999	20,38	16,51	17,90	18,11	17,97
2000-2003	17,85	16,13	15,55	16,90	17,10
p-valor	1 contra 3		3 contra 5		1 contra 5
1997-2003	0,0193		0,5768		0,0355
1997-2006	0,0349		0,2503		0,1982
1997-1999	0,0601		0,9509		0,0433
2000-2003	0,1061		0,2135		0,5416

Tabla 2.20. Comparación entre diferentes series temporales de los mismos quintiles alternos de cada una de ellas calculados en función del ratio valor en libros-valor de mercado de los títulos excluidos los títulos con negociación informada extrema.

	P-VALOR		
AÑOS	1 contra 1	3 contra 3	5 contra 5
1997-1999 vs 2000-2003	0,0696	0,0826	0,3853
1997-1999 vs 2004-2006	0,0841	0,2937	0,2496
2000-2003 vs 2004-2006	0,4119	0,9548	0,4469

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 2.21. Sectores establecidos por la Sociedad de Bolsas, PIN media calculada para cada uno de los años entre 1997 y 2006 y PIN media calculada ponderando la negociación informada de cada título por su capitalización, siendo (1) Petróleo y Energía, (2) Materiales Básicos, Industria y Construcción, (3) Bienes de consumo, (4) Servicios de consumo, (5) Servicios Financieros e Inmobiliarios y (6) Tecnología y telecomunicaciones.

AÑOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	1997-2003
PIN MEDIA								
(1)	13,78	10,60	14,16	12,49	12,16	12,20	9,50	12,13
(2)	16,25	14,83	14,57	16,55	14,44	10,31	12,11	14,15
(3)	15,57	18,35	16,94	23,18	14,63	13,48	14,27	16,63
(4)	13,18	19,61	18,85	16,05	15,67	16,03	13,64	16,15
(5)	19,49	23,36	11,39	13,74	11,33	8,58	10,48	14,05
(6)	17,07	15,89	13,46	17,71	18,72	11,11	18,50	16,07
PIN MEDIA PONDERADA								
(1)	13,64	5,14	13,43	2,54	3,84	5,03	5,46	7,01
(2)	12,37	14,46	13,04	16,71	12,59	9,80	13,40	13,20
(3)	14,06	16,71	13,67	22,03	14,54	13,34	22,92	16,75
(4)	20,62	27,89	8,02	4,24	2,88	8,26	29,06	14,42
(5)	15,99	20,67	14,57	16,33	13,91	16,11	14,78	16,05
(6)	11,28	12,22	12,32	18,76	19,25	11,76	12,40	14,00

Tabla 2.22 P-Valor del estadístico t-Student de la diferencia de medias en el horizonte temporal 1997-2003 entre los distintos sectores expresados en tanto por uno.

SECTORES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1)		0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0034
(2)			0,0132	0,3387	0,0479	0,3403
(3)				0,3561	0,8801	0,9388
(4)					0,4709	0,6809
(5)						0,9987
(6)						

2.6.-BIBLIOGRAFÍA

- Aslan, H., Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. (2008). "Firm characteristics and informed trading: Implications for asset pricing" *Working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=1334465>*
- Benos, E., Jochev, M. (2007) "Testing the PIN variable" *Working Paper series. Business Illinois.*
- Campbell, J. Y., Grossman, S. J., Wang, J. (1993) "Trading Volume and Serial Correlation in Stock Returns" *The Quarterly Journal of Economics*, 108, 905-939.
- Chang, Y., Faff, R., Hwang, C. (2010) "Testing seasonality in the liquidity-return relation: Japanese evidence" *Applied Economic letters*, 17 (10), 951-954.
- Chen, J., Hong, H., Stein, J. C. (2002). "Breadth of ownership and stock returns" *Journal of Financial Economics*, 60, 171-205.
- Chordia, T., Subrahmanyam, A., Anshuman, V. R. (2001) "Trading activity and expected stock returns" *Journal of Financial Economics*, 59, 3-32.
- Chui, A. C. W., Titman, S., Wei, K. C. J. (2001). "Momentum, legal systems and ownership structure: An analysis of Asian stock markets" *Working Paper. Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=265848.*
- Demirer, R., Kutun, A. (2006) "Does herding behavior exist in Chinese stock markets?" *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 16(2), 123-142.
- Dennis, P., Weston, J. (2001) "Who's Informed? An analysis of stock ownership and informed trading" *Working paper, AFA 2002, Atlanta Meetings.*
- Duarte, J., Young, L. (2007) "Why is PIN priced?" *Working Paper. Electronic copy available at: <http://ssrn.com/abstract=1024588>.*

- Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. (2002) "Is Information Risk a Determinant of Asset Returns?" *Journal of Finance*, 57, 2185-2221.
- Fama, E. F. (1991) "Efficient Capital Markets II" *Journal of Finance* 46, 1575-1617.
- Fama, E. F., French, K. R. (1993) "Common risk factors in the returns on stocks and bonds" *Journal of Financial Economics* 33, 3-56.
- Fama, E. F., French, K. R. (1995) "Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns" *Journal of Finance* 50, 131-155.
- Font-Belaire, B., Grau, A (2007) "Los factores tamaño, book to market y momentum en el mercado de capitales español: explicaciones racionales y efecto en la formación del precio" *Revista española de Financiación y Contabilidad*, 26 (135), 509-536.
- Gorton, G.B., Huang, L., Kang, Q (2008) "Informed trading in the stock market and CEO turnover" *Working paper, Yale University*.
- Harris, M., Raviv, A. (1993) "Differences of opinion make a horse race" *Review of Financial Studies* 6,473-506.
- Henker, J., Henker, T., Mitsios, A. (2006) "Do Investors Herd Intraday in Australian Equities?" *International Journal of Managerial Finance* 2(3), 196.
- Hwang, C., Qian, X. (2010) "Information risk and Momentum anomalies" *Working Paper Series, Nanyang Technological University*.
- Jayaraman, S. (2008) "Earnings volatility, cash flow volatility, and informed trading" *Journal of Accounting Research*, 46, 809-851
- Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R (1994) "Contrarian investment, extrapolation, and risk" *The Journal of Finance*, 49 (5), 1541-1578.

CAPÍTULO 2. NEGOCIACIÓN BASADA EN LA INFORMACIÓN:
CARACTERIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

- Larkin, Y. (2010) “Product demand characteristics, brand perception and financial policy” *Working paper series, available at <http://ssrn.com/abstract=1710367>*.
- Lee, C. M. C., Swaminathan, B. (2000) “Price Momentum and Trading Volume” *Journal of Finance*, 55(5), 2017-2069.
- Li, M., Zhang, S.X. (2008) “Underpricing, ownership dispersion, and aftermarket liquidity of IPO stocks” *Journal of Empirical Finance*, 15 (3), 436-454.
- Lischewski, J., Voronkova, S. (2010) “Size, value and liquidity: do they really matter on an emerging stock market?” *Working paper, ZEW Center for European Economic Research, discussion paper n° 10*.
- Mohanram, P., Rajgopal, S. (2009) “Is PIN priced risk?” *Journal of Accounting and Economics*, 47 (3), 226-243.
- Moskowitz, T., Grinblatt, M. (1999) “Do industries explain momentum?” *Journal of Finance* 54, 1249-1290.
- Nagel, S. (2001). “Is It Overreaction? The performance of value and momentum strategies at long horizons.” *EFA 2001 Barcelona Meetings, Barcelona*.
- Patterson, D. M., Sharma, V. (2006). “Do Traders Follow Each Other at the NYSE?” *Working Paper, available at <http://ssrn.com/abstract=712401>*.
- Popescu, M., Kumar, R (2006) “An ex-ante measure of the probability of informed trading” *Working paper series. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=891717>*.
- Sias, R. W. (2004) “Institutional Herding” *Review of Financial Studies* 17(1), 165-206.
- Statman, M. (2010) “What investors really want” *Financial Analysts Journal*, 2010, 8-11.

- Tang B., Qin Y. y Bai M. (2010) “A Re-examination of Informed Trading and Firm Size in the Thailand Capital Market” *International Review of Business Research Papers*, 6 (3), 106-122.
- Vega, C. (2006) “Stock price reaction to public and private information” *Journal of Financial Economics* 82, 103-133.
- Wang, A. (1998) “Strategic trading, asymmetric information and heterogeneous prior beliefs” *Journal of Financial Markets* 1, 321-352.
- Wermers, R. (1999) “Mutual fund herding and the impact on stock prices” *Journal of Finance* 54, 581-622.
- Yan, Y. (2009) “A new method to estimate PIN” *Working paper available at <http://ssrn.com/abstract=1361921>*

CAPÍTULO 3.- RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

3.1-INTRODUCCIÓN

El papel de los analistas y su efecto sobre los mercados de valores ha sido una cuestión reiterativa en la literatura financiera en los últimos años. Los analistas recogen, interpretan y distribuyen la información sobre las empresas al mercado, por lo que analizar su comportamiento puede ayudar a comprender el mecanismo de las transacciones en el mercado, así como el comportamiento de los agentes que intervienen en ellas.

En cuanto a la probabilidad de negociación informada, PIN, recoge un conjunto de parámetros relacionados con la sucesión de información y la tasa de llegada de inversores, por ello es probable que las emisiones de información por parte de los analistas financieros afecten a todos sus elementos o a parte de ellos.

En este marco se sitúa el objetivo de este capítulo que no es otro que analizar si los parámetros componentes de la función para la obtención de la variable PIN están relacionados con la información emitida por los analistas. De forma práctica lo que vamos a tratar es de observar si esos parámetros muestran diferencias significativas en periodos en los que los analistas cambien su información o, lo que es lo mismo, muevan de sentido sus recomendaciones. Es decir, se trata de determinar si la probabilidad de que ocurra un suceso informativo (α), la probabilidad de malas noticias (δ), la tasa de llegada de órdenes de compra no informada (ϵ_b), la tasa de llegada de órdenes de venta no informada (ϵ_s) y la tasa de llegada de inversores informados (μ) son distintas dependiendo de si la recomendación de los analistas en un periodo es al alza o a la baja con respecto a un periodo en el que no haya cambio en la recomendación, y así, estas posibles variaciones se asociarán con la relación entre analistas e información.

El análisis trata de ver si hay cambios significativos en dichos parámetros estimados en periodos de cambio en la recomendación frente a los mismos parámetros estimados en periodos en los que no

hay cambio en la recomendación, pretendiéndose también observar si la probabilidad de negociación informada está asociada al tipo de recomendación emitida por los analistas.

Como análisis adicional se va a estudiar también la estabilidad de estas variables y relaciones a partir de la entrada de la ley “*Regulation Fair Disclosure*” (RFD) con objeto de examinar si dicha ley emitida por la SEC en octubre del año 2000 para el mercado americano, pero con gran repercusión en el resto de mercados mundiales, pudo influir en la interpretación y función de los analistas así como en la composición de la probabilidad de negociación informada en el mercado español a partir de esa fecha.

Finalmente, el conjunto de los activos con los que se cuenta se va a desagregar en tres grupos, según su pertenencia o no al Ibex-35 y según si cuentan con opción o no, con objeto de profundizar en las posibles diferencias según el tipo de activos, ya que las características propias de cada grupo podrían explicar algunos de los resultados a nivel global.

3.2-REVISIÓN DE LA LITERATURA

Los analistas recogen la información emitida por las empresas sobre sus expectativas futuras, la evalúan y en función de dichas expectativas emiten previsiones sobre el beneficio futuro de la empresa y recomendaciones en cuanto a la estrategia a seguir con dichos activos, por tanto, puede decirse que proporcionan la función de descubrir y difundir la información al mercado.

Varios trabajos justifican el papel de los analistas y muestran que las previsiones de los beneficios futuros que realizan son buenas. Por ello realizar estrategias siguiendo sus indicaciones puede resultar de gran interés. Brown y Rozeff (1978), Collins y Hupwood (1980), Givoly y Lakonishok (1984) o Frederksons y Miller (2004) entre otros. Jensen y Meckling (1976) o Moyer *et al* (1989) destacan la función de los analistas al reducir los costes de agencia en las empresas. Por su parte, Ke y Yu (2009) indican que la información de los analistas puede resultar de gran utilidad en la toma de decisiones de los inversores.

Sin embargo, en la literatura también se ha puesto en entredicho la información ofrecida por los analistas ya que se han observado diversos sesgos asociados a sus emisiones. Así destaca el trabajo de Ramnath *et al* (2008), donde se establece un resumen de la bibliografía existente y se exponen los sesgos que con mayor frecuencia se detectan en las predicciones de los analistas y que pueden llevar a predicciones no del todo precisas por parte de éstos. Así por ejemplo, Bushman e Indjejikian (1989) destacan alguno de estos sesgos como el tamaño, la estructura de propiedad o las líneas de negocio de la empresa e indican que influyen en el número de analistas que siguen una empresa. Jegadeesh *et al* (2004) observan que también existen sesgos en activos *glamour*, en activos con *momentum* positivo y con mayor rotación. No obstante, entre todos los sesgos destaca una cuestión recurrente en todos los trabajos relativos a los analistas que hace referencia al optimismo observado en sus emisiones.

Muchos han sido los trabajos que han detectado este sesgo asociado al optimismo y también diversas las explicaciones que se han dado sobre dicho sesgo. Así, Francis y Philbrick (1993) argumentan que las previsiones optimistas de los analistas se realizan con el fin de mantener las buenas relaciones con los gestores de las empresas y por tanto, conservar la fuente de información. Igualmente Clayman y Schwartz (1994) indican que los analistas tienden a estrechar la relación con los activos sobre los que informan y no emiten información negativa por miedo a perder el acceso a la información. Los argumentos de Brown (1996), Chopra (1998), Das y Sheng Teng, (1998), Easterwood y Nutt (1999), Lim (2001), y Richardson y Scholz (2004), entre otros, se encuentran en esta línea sugiriendo que una buena relación con los directivos facilita el acceso a la información privada.

Otra de las explicaciones que se ha dado a dicho comportamiento se encuentra en la idea de que para los analistas es mejor seguir al consenso tal y como establecen Dreman y Berry (1995) y Olsen (1996) ya que tener este comportamiento les ofrece seguridad dado que una desviación respecto a dicho consenso puede poner en peligro su carrera. Das y Sheng Teng, (1998) o Lim (2001) también indican el posible ascenso profesional como una causa del optimismo y Hong y Kubic (2003) concluyen que aquellos analistas

más optimistas que el consenso probablemente experimentarían movimientos positivos en sus carreras profesionales.

Por otro lado, también se ha ofrecido como explicación alternativa del optimismo la inversión bancaria y las comisiones asociadas a ella. El motivo es que los analistas tienen una estructura de compensación que proporciona fuertes incentivos a ofrecer versiones retocadas de sus conclusiones. Dugar y Nathan (1995) muestran que los analistas de los miembros del mercado bursátil (agencias, sociedades de valores y bolsa o entidades de crédito) que ofrecen servicios de inversión son más optimistas en las previsiones de beneficios si se compara con aquellos que no ofrecen estos servicios. Lin y McNichols (1998) encuentran que las previsiones realizadas por analistas no afiliados son menos favorables que las de los que pertenecen a bancos de inversión. Michaely y Womack (1999) muestran evidencia de este sesgo dependiente de la pertenencia de los analistas a determinadas sociedades. Irvine (2004) muestra que la emisión de recomendaciones de compra genera mayores ingresos por comisiones a los analistas y Jackson (2005) argumenta que los costes en los que incurren los analistas se compensan con comisiones.

Todos estos trabajos ponen como explicación común el hecho de que los miembros del mercado recompensan mediante comisiones a los analistas por sus emisiones informativas ya que éstas generan negocio de inversión. Con este objetivo, los analistas tienden a realizar recomendaciones sesgadas hacia noticias positivas, lo que en casos extremos podría ser únicamente un mecanismo comercial para vender más acciones, tal y como argumentan Dechow *et al* (2000), Bradshaw *et al* (2006) y Agrawal y Chen (2008).

Otros trabajos culpan del sesgo obtenido a la metodología empleada y muestran que después de utilizar medidas de las emisiones corregidas, el sesgo desaparece, Brown (2001) o Basu y Markov, (2004). De hecho, indican que el uso de medidas como la mediana frente a la media puede solucionar el problema, Abarbanell y Lehavy (2003) o Gu y Wu (2003).

Finalmente, otra vía explicativa relaciona el sesgo observado con el comportamiento del inversor. Olsen (1996) por ejemplo, asocia la presencia del sesgo optimista con el comportamiento imitador. Este

hecho se ha analizado también para distintos mercados como UK, Capstaff *et al* (1995) o De Bondt y Forbes (1999), Alemania, Capstaff *et al* (1998) o Europa, Capstaff *et al* (2001).

Bajo esta misma idea también se han sugerido como posibles explicaciones las sobrerreacciones de los analistas a buenas noticias sobre beneficios, la sobrevaloración por la existencia de especuladores o la sobreconfianza en la precisión de la propia información. En esta línea se encuentran los trabajos de Easterwood y Nutt (1999), Brown y Cliff (2004) o Friesen y Weller (2006). También el sentimiento es una variable que se anota como posible causa en los trabajos recientes de Bagnoli *et al* (2009) o Ke y Yu (2009).

La aparición en el mercado de nueva información y su traslación a los precios puede verse modulada dependiendo del papel que jueguen los analistas en cuanto a esa información y dependiendo también de la fiabilidad con que los inversores consideren las emisiones de los analistas. Por un lado, los analistas podrían o no incorporar en sus emisiones toda la información con la que cuentan, e incluso realizar emisiones estratégicas. Por otro lado, los inversores pueden guiarse completamente por las emisiones de los analistas o no creer completamente sus interpretaciones, desconfiar y actuar teniendo en cuenta el conocido sesgo optimista de éstos participantes. La conjunción de estos elementos puede dar como resultado una traslación concreta al mercado.

Con respecto a este punto la literatura no es unánime. Así por ejemplo, Dreman y Berry (1995) indican que los inversores confían en las previsiones de beneficios de los analistas pero, sin embargo, Brown (1996) argumenta lo contrario, y Morgan y Stocken (2003) muestran que los analistas no incluyen toda la información buena sobre una acción debido a la desconfianza que generan hacia los inversores. Confirmando esta desconfianza hacia los analistas la ley “*Regulation Fair Disclosure*” (RFD) en octubre del 2000 prohíbe la emisión selectiva de información por parte de las empresas. Por ello éstas están obligadas a emitir la información públicamente a todos los agentes al mismo tiempo, y, por tanto, los analistas solo tienen acceso a la información pública disponible para todos los agentes, por lo que no existen argumentos que induzcan a pensar que sus emisiones conlleven información privada.

En el proceso de negociación parece claro que el factor determinante es la información y por tanto, todos aquellos agentes que se muevan por dicho factor incidiendo en la liquidez y en el descubrimiento de precios son importantes en el proceso. Dentro de este grupo de agentes “necesarios” se podría hablar de los inversores informados internos de la empresa, los accionistas institucionales y los analistas financieros y sus clientes. Indudablemente, la existencia de estos agentes en competencia en el mercado permite mejorar el canal informativo tanto en cuanto a generación de información como a difusión de ésta ya que todos ellos tienen relación con la información. Sin embargo, mientras algunos de estos componentes claramente pueden denominarse informados otros como los analistas financieros no podrían clasificarse tan evidentemente como informados.

No obstante, aun con el sesgo detectado en la literatura y la desconfianza hacia sus interpretaciones, los analistas financieros se han empleado en numerosas ocasiones como variable proxy de inversores informados argumentando que son más hábiles en procesar la información, tal y como establecen Glosten y Milgrom (1985), Skinner (1990), Brennan *et al* (1993), Holden y Subrahmanyam (1994), Chung *et al* (1995), Hong *et al* (2000) o Frankel *et al* (2006), aunque también existen evidencias que indican justamente lo contrario, véase Womack (1996), Easley *et al* (1998), Michaely y Womack (1999) o Agrawal y Chen (2008).

Sin la presencia de los analistas, los inversores informados de la empresa tienen el monopolio completo sobre la información, pudiendo influir en el equilibrio del mercado y en la liquidez, aunque también es cierto que el efecto que los analistas puedan producir dependerá de la calidad de la información que tengan. Si compiten por información como dicen Fishman y Hagerty (1992), o Khanna *et al* (1994) produciendo y distribuyendo ésta de manera valiosa deberían ayudar a reducir la ventaja de los inversores informados, con la consecuente mejora en la riqueza de los inversores en general. Así, Holden y Subrahmanyam (1994) muestran que la competencia entre agentes informados elimina cualquier ventaja informacional, hecho que conlleva la existencia de mercados más profundos y a mayor revelación de la información. Los anteriores argumentos se basan en el supuesto de los analistas como agentes informados. Sin embargo,

aún en el caso de asumir que las emisiones de los analistas sufren los sesgos comentados o aparecen conflictos de interés como establecen Michaely y Womack (1999) y Agrawal y Chen (2008) o simplemente devuelven la información pública, como dicen Easley *et al* (1998), Roulstone (2003) o Roulstone y Piotroski (2004), los analistas podrían entrar en competencia con los agentes informados y por tanto, contribuir al descubrimiento de precios (Ljungqvist y Kelly (2008)).

De hecho, a nivel empírico mientras algunos autores encuentran que los analistas generan información privada y que la competencia entre ellos conlleva a que la información se imponga rápidamente en los precios y por tanto, se produzcan menores asimetrías informativas, (Brennan y Subrahmanyam, 1995), otros autores argumentan que los analistas únicamente tienen un papel comercial al reemitir la información pública (Easley *et al*, 1998; Roulstone, 2003 y Roulstone y Piotroski, 2004). Chan y Fong (2000) encuentran, sin embargo, que empresas activamente seguidas por los analistas tienen probablemente menor contenido informativo en sus transacciones. Barron *et al* (1998) atribuyen una porción de la dispersión en la previsión de los analistas al desacuerdo sobre la información privada, Wong (1994) demuestra que la asimetría informativa aumenta la volatilidad, y Hong *et al* (2000) indican que más cobertura de analistas mejora la transparencia de una empresa al permitir que la información específica de la empresa se disemine de manera mejor en el tiempo. Easley *et al* (2002) reportan que la negociación informada es mayor en acciones con menor cobertura de analistas. Hong *et al* (2000), Frankel y Li (2004) y Barth y Hutton (2004) también asumen que las asimetrías informativas se reducen cuando hay un mayor seguimiento de los analistas y Easley y O'Hara (2004) sugieren que un mayor escrutinio de los analistas de una empresa aumentará la dispersión de la información sobre esta empresa y por lo tanto, reducirá la asimetría de información y Pasquariello y Vega, (2008) que la negociación informada aumenta conforme incrementa la dispersión en las opiniones de los participantes del mercado.

En cualquier caso, como ya se ha comentado previamente, aunque los analistas no generen nueva información privada, sí que pueden contribuir al proceso de negociación al transformar la información privada en pública. Probablemente la información, sin la

presencia de los analistas, se mantendría privada o se trasladaría a los precios con una intensidad mucho menor. Por tanto, sin entrar a valorar si las recomendaciones de los analistas están basadas en información privada o no, éstas pueden estar proporcionando valor al mercado en la medida que puedan utilizarse para obtener rentabilidades positivas. En este sentido, numerosos estudios relacionan las recomendaciones con la obtención de rentabilidades positivas, por ejemplo Davies y Canes (1978), Stickel (1985), Elton *et al* (1986), Wijmenga (1990), Beneish (1991), Barber y Loeffler (1993), Stickel (1995), Barber *et al* (2001), Fische y Robe (2004), Jegadeesh y Kim (2006) o Balboa *et al* (2008 y 2009). Aunque, por otro lado, también existe evidencia de que el seguimiento de los analistas no proporciona oportunidades aprovechables Jaffe y Mahoney (1999), Yacizi y Muradoglu (2002), Barber *et al* (2003), Jegadeesh *et al* (2004) o Azzi *et al* (2005).

3.3-HIPÓTESIS TEÓRICAS

Con objeto de comprobar si las variaciones en la probabilidad de negociación informada están asociadas a las emisiones de los analistas y si éstas se relacionan con las transacciones realizadas por inversores informados, se va a tratar de estudiar si se producen cambios significativos en la probabilidad de negociación informada cuando existen cambios en las emisiones de los analistas y concretamente en sus recomendaciones.

Puesto que la probabilidad de negociación informada, PIN, es el ratio que mide la negociación informada sobre el total de negociación, ante cambios en las recomendaciones, una no variación de esta variable puede tener distintas explicaciones. El primer argumento que se puede dar es que la negociación de los inversores informados no se relaciona con el tipo de recomendación debido probablemente a que las recomendaciones de los analistas están basadas en información pública y por tanto el anuncio de una recomendación podría no tener ningún efecto en la probabilidad de negociación informada. Pero también existen otras posibles explicaciones puesto que podrían producirse compensaciones entre la negociación informada y la no informada y, si ambas varían en la misma magnitud, ninguna de ellas domina a la otra y por tanto no se

observarían cambios en la PIN cuando realmente sí han existido variaciones en la negociación informada.

Bajo la misma idea pero en sentido opuesto, si la variable PIN cambia en periodos en los que hay cambio en la recomendación, esta variación puede no ser exclusivamente producto del cambio en la negociación informada. Además como se ha comentado antes, aunque la frecuencia de información pública esté positivamente relacionada con la negociación informada y la no informada, dependiendo de si una domina a la otra el resultado sobre la variable PIN será diferente dando lugar a posibles conclusiones erróneas. Si las recomendaciones de los analistas están asociadas con sucesos informativos, deberíamos ver una variable PIN mayor en los periodos de recomendaciones al alza y a la baja. Pero por otro lado, si los inversores no informados en media creen a los analistas, en días de recomendación también debería haber un incremento en la negociación no informada según lo indicado en la recomendación.

Realmente no es fácil determinar si los analistas al emitir sus recomendaciones sobre las acciones contribuyen con nueva información al mercado o no lo hacen, ya que teóricamente, estos agentes realizan su labor de emisión utilizando únicamente la información pública que conoce el mercado. Sin embargo, si los analistas son capaces de procesar mejor la información disponible y emitir recomendaciones precisas sobre las empresas es posible que la propia recomendación del analista sea en sí misma una nueva fuente de información para el mercado.

Por otro lado, los inversores pueden actuar siguiendo el consejo de los analistas o no, dependiendo de la fiabilidad que les ofrezcan éstos. De este modo la combinación de la actuación de los analistas con la actuación de los inversores podría dar lugar a distintas situaciones: Analistas que hacen previsiones precisas o imprecisas e inversores que les creen o que no.

Con objeto de contrastar todas estas posibilidades una vía es observar cómo se comportan los parámetros de la estimación de la variable PIN cuando cambian los periodos de recomendación de los analistas, ya que dichos parámetros son componentes de la

negociación y por tanto cada uno de ellos ofrece una información diferencial de distintos aspectos de dicha negociación.

En primer lugar se aborda la relación entre las recomendaciones de los analistas y la información, siendo los parámetros asociados a esta cuestión α y δ . El parámetro α representa la probabilidad de un suceso informativo. Por ello, si éste es distinto entre días de recomendación y días de no recomendación, se puede intuir que la emisión de recomendaciones puede conllevar cambios en dicha probabilidad. Concretamente si α en fechas de recomendación al alza o a la baja es menor que en días de no recomendación, significa que la probabilidad de ocurrencia de sucesos de información descende, por lo que se podría decir que los analistas al realizar sus recomendaciones consiguen convertir una información, que podría ser privada, en pública, produciéndose un efecto de disminución de la probabilidad de suceso informativo privado. Si por el contrario α sube, este hecho indica que existe un incremento en la probabilidad de un suceso informativo procedente probablemente de las recomendaciones emitidas por los analistas al generarse una fuente de información adicional. Por otro lado, si no existen diferencias en este parámetro entre periodos de no recomendación y periodos de recomendación ello implicaría que los analistas no generan información nueva a través del estudio de la información pública.

El otro parámetro que puede dar información sobre la relación de los analistas con la información es δ . Este parámetro mide la probabilidad de que la nueva información sea una mala noticia. La interpretación de manera aislada de δ no es fácil puesto que se halla íntimamente relacionada con la probabilidad de que ocurra un suceso informativo, es decir con α . Por tanto, su análisis se va a realizar de forma condicionada al parámetro α .

Definir la conjunción de los parámetros α y δ nos permite contar con dos nuevos parámetros γ y β que serán las probabilidades incondicionales de días con malas y buenas noticias respectivamente. Su cálculo puede expresarse como:

$\gamma = \alpha * \delta$ Probabilidad incondicional de un día de malas noticias.

$\beta = \alpha \cdot (1 - \delta)$ Probabilidad incondicional de un día de buenas noticias.

Conjugando los parámetros asociados a la sucesión de noticias se puede decir que los analistas influirán en la sucesión de información si se observa una variación en α o un cambio apropiado en γ y β . La interpretación del cambio de γ y β puede ser la siguiente: si los analistas son capaces de elegir el momento en el que realizar la recomendación se debería observar que en fechas de recomendación clasificadas como al alza la probabilidad de que se produzcan buenas noticias (β) sea mayor que la de las fechas de recomendación a la baja y la probabilidad de que se produzcan malas noticias (γ) debería ser menor que la que existe en los días en los que la recomendación es a la baja. Es decir debería existir coincidencia entre el tipo de recomendación (alza/baja) y la mayor probabilidad de noticias (buenas/malas).

Los cambios en los parámetros α y δ vistos hasta aquí se pueden asociar con la precisión de las recomendaciones de los analistas, y los otros tres parámetros componentes de la variable PIN (ϵ_s tasa de llegada de vendedores desinformados, ϵ_b , tasa de llegada de compradores desinformados y μ tasa de llegada de negociadores informados) que se extraen de la estimación, se relacionan con la composición del inversor y su respuesta a las recomendaciones de los analistas. Por tanto, las variaciones de estos parámetros pueden permitir inferir cómo responden los participantes del mercado a las recomendaciones. Para llevar a cabo este análisis se actuará de la misma forma que con los anteriores parámetros observando las diferencias entre periodos de recomendación y de no recomendación.

Si en periodos de recomendación al alza la tasa de compradores no informados incrementa significativamente o en periodos de recomendación a la baja la tasa de vendedores no informados incrementa significativamente ello puede implicar que los inversores desinformados creen a los analistas y les siguen. Este hecho no conllevaría la transformación de estos inversores en informados ya que simplemente se podrían considerar como imitadores de los analistas. Además, las tasas de inversores desinformados pueden recoger decisiones de éstos oyendo o desoyendo las recomendaciones

individuales de los analistas que se han ido produciendo paulatinamente. Dado que en el análisis se han utilizado datos medios agregados a final de mes de las recomendaciones es difícil determinar la causa final de lo observado. En cuanto a las tasa de llegada de inversores informados un cambio en dicho parámetro en periodos de recomendación frente a periodos de no recomendación representaría la respuesta positiva o negativa de inversores informados a la recomendación de los analistas.

Con todos estos argumentos se pueden plantear las siguientes hipótesis para contrastar:

H₁: Las emisiones de los analistas producen cambios en la probabilidad de sucesos informativos.

H₂: Las emisiones de los analistas producen cambios en las tasas de llegada de inversores desinformados.

H₃: Las emisiones de los analistas producen cambios en las tasas de llegada de inversores informados

H₄: Las emisiones de los analistas tendrán un efecto sobre la probabilidad de negociación informada indeterminado, a priori, ya que dependerá del efecto conjunto de las anteriores hipótesis.

3.4-BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA

Los datos sobre el tipo de recomendaciones emitidas por los analistas se obtienen de la base de datos Factset. Esta base de datos proporciona datos mensuales del número de recomendaciones realizadas por los analistas de cada tipo (comprar, sobreponderar, mantener, infraponderar y vender). El período de análisis comprende desde Enero de 1997 hasta Diciembre de 2006 puesto que es el periodo para el que se cuenta con variables PIN calculadas mensualmente, y dado que se han tenido que conjugar los datos disponibles de activos para los que se cuenta con PIN, con los datos disponibles de activos que tuviesen seguimiento de analistas, finalmente el número de títulos para los que se realiza el estudio es de 51.

Para llevar a cabo los análisis es preciso resumir la información de las recomendaciones realizadas por los analistas en una única variable que permita diferenciar periodos en los que existe

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

cambio en la recomendación de periodos en los que no existe cambio. Una alternativa para esta variable resumen es calcular una media ponderada de las recomendaciones emitidas para cada acción en cada mes, teniendo en cuenta el número de recomendaciones realizadas en cada escala.

Siguiendo los trabajos de Ljungqvist y Wilhelm (2003) y Jegadeesh *et al* (2004) las recomendaciones se definen según la siguiente escala comprar=5, sobreponderar=4, mantener=3, infraponderar=2 y vender=1. La obtención de la variable resumen que denominaremos recomendación global y recogerá el número de recomendaciones en uno único es de la siguiente forma:

$$RecGlobal_{i,t} = \frac{NComp_{i,t} * 5 + NSobrep_{i,t} * 4 + NMant_{i,t} * 3 + NInfrac_{i,t} * 2 + NVend_{i,t} * 1}{(NComp_{i,t} + NSobrep_{i,t} + NMant_{i,t} + NInfrac_{i,t} + NVend_{i,t})}$$

Siendo las variables consideradas el número de recomendaciones realizadas de cada tipo por el número asignado según la escala.

Una vez calculada esta variable resumen de recomendación en cada mes se trata de observar si de un periodo a otro existe cambio en esta variable y si lo hay si este cambio es al alza o a la baja. Por tanto, si dicho valor incrementa de un periodo a otro se trataría de un cambio al alza y si dicho valor desciende se trataría de un cambio a la baja. De esta forma contaremos con tres tipos de periodos asociados al tipo de recomendación que se ha emitido en un mes y su relación con la emisión del mes previo. La metodología empleada para llevar a cabo el análisis de las diferencias de periodos coincide con la expuesta para el capítulo 2.

Adicionalmente se realiza un análisis por grupos de activos dependiendo de si tienen opción o no y de si pertenecen al Ibex-35 o no, habiéndose obtenido esta información de la página de Bolsa de Madrid.

Y por último se cuenta con la base de datos intradiaria proporcionada por la Sociedad de Bolsas española que recoge los datos relativos a todas las transacciones realizadas durante el periodo

analizado en el mercado continuo español de todas las acciones negociadas. En cada transacción se especifica la fecha, la hora exacta medida en horas, minutos y segundos en las que se ha llevado a cabo, el código del título, el precio de la transacción y el volumen negociado (en número de títulos). Con estos datos se lleva a cabo el cálculo de la variable PIN mensual según se ha expuesto en el capítulo 1.

3.5- RESULTADOS

La observación del parámetro α en la tabla 3.1 indica que sus valores medios son superiores en periodos en los que hay cambio en la recomendación frente a los periodos de no cambio en la recomendación. La tabla muestra también el p-valor del estadístico t de diferencia de medias entre estos periodos. De hecho frente al 0,3433 y 0,3458 de los periodos de recomendación al alza y a la baja respectivamente el periodo de no recomendación tiene un α de 0,3096, siendo las diferencias entre estos periodos estadísticamente significativas. Este mayor valor del parámetro en los periodos de recomendaciones parece indicar que la emisión de éstas se encuentra asociada con una variación en la probabilidad de sucesos informativos, lo que puede inducir a pensar que el papel de los analistas puede ser interesante en la medida que su trabajo de procesamiento de la información unido a su experiencia hacen que las emisiones que envían al mercado produzcan un efecto informativo adicional a la propia información inmersa en la recomendación.

La tabla 3.1 muestra también los datos relativos al parámetro δ que representa la probabilidad de ocurrencia de malas noticias. De forma similar al parámetro α se observa que los días de no recomendación tienen un valor de 0,4860, inferior a los días que sí existe cambio en la recomendación, 0,4904 y 0,5255 respectivamente. Además se detecta que los valores son significativamente distintos cuando la recomendación es a la baja y este es, además, diferente del valor obtenido cuando la recomendación es al alza, lo que intuitivamente se podría esperar. Sin embargo, tal y como se ha argumentado en la parte teórica resulta difícil interpretar este parámetro δ sin contar con la probabilidad de que ocurra un suceso informativo, ya que se encuentra condicionado a dicha probabilidad. Por ello, se analizan de forma complementaria γ y β .

Los datos relativos a γ , también contenidos en la tabla 3.1, muestran claramente la diferencia entre los periodos de cambio en la recomendación (0,1401 y 0,1557 para el de alza y baja respectivamente) frente al de no cambio 0,1337. Las diferencias entre estos valores son significativamente distintas en el periodo de cambio a la baja, resultado que se encuentra en línea con lo esperado puesto que nos está indicando que la probabilidad incondicional de que ocurra un suceso de malas noticias coincide en mayor medida con recomendaciones de los analistas a la baja.

Por otro lado los valores de β , que al igual que los anteriores parámetros aparecen en la tabla 3.1, en periodos de no recomendación tienen un valor de 0,1495, en recomendación al alza 0,1552 y en recomendación a la baja 0,1432. En este caso se observa que en periodos de emisión de recomendación al alza el β es superior a cuando no se emiten recomendaciones, y en periodos a la baja el β es inferior pero a diferencia de los parámetros anteriores estas diferencias no son significativas por lo que no se puede afirmar que la probabilidad incondicional de que ocurra un suceso de buenas noticias es mayor en periodos de recomendación al alza.

Estos resultados muestran que existe coincidencia entre el tipo de recomendación realizada y el incremento de la probabilidad de ocurrencia de noticias negativas por lo que se pueden dar ciertos indicios de que los analistas tienen información que va en línea con lo que ocurre en el mercado, especialmente en momentos de emisión de noticias negativas. Ciccone (2003) encuentra que los analistas están en desacuerdo mayoritariamente después de malas noticias más que después de buenas, indicando que la incertidumbre y la información privada disponible son mayores después de las malas noticias.

Estos datos unidos a los mostrados para α dan indicios de la creación de información por parte de los analistas al realizar su estudio sobre las empresas y emitir sus opiniones ya que las probabilidades asociadas a la información se ven modificadas claramente en los periodos de recomendación y en el sentido adecuado.

Por otro lado, es preciso analizar el resto de información comprendida en la variable PIN relacionada con las tasas de inversores que llegan al mercado, con objeto de ver si éstas sufren cambios ante las variaciones de las recomendaciones.

El análisis del parámetro ε_b , que se contiene en la tabla 3.2 prueba que la tasa de inversores compradores desinformados (46,80) incrementa con la recomendación al alza (103,84) de forma significativa, lo que podría indicar que los inversores no informados creen a los analistas y realizan la operación recomendada, en la dirección correcta, más por imitación o seguimiento que por consecución de nueva información relevante. Sin embargo, esta tasa de compradores no informados también incrementa en periodos de recomendación a la baja (103,57) lo que nos daría la idea contraria. Este resultado deja entrever que la emisión de recomendaciones atrae la negociación de inversores no informados pero éstos no siguen de igual forma la recomendación emitida posiblemente debido a la divergencia en la confianza que tienen sobre los analistas o incluso por las diferencias temporales entre el día de cambio en la recomendación y los días de negociación desinformada a lo largo del mes de estudio. ¿Qué puede llevar a los agentes desinformados a vender en el mismo periodo en el que los analistas recomiendan lo contrario? O la desconfianza en las previsiones o el desconocimiento de las mismas y la tenencia de otros criterios de decisión.

En cuanto a la tasa de llegada de vendedores desinformados ε_s , cuyo análisis se contiene también en la tabla 3.2, básicamente se puede decir lo mismo que para ε_b . Así, se observa que esta tasa incrementa significativamente tanto en periodos al alza (103,80) como a la baja (102,31) frente a los periodos de no recomendación (45,04), lo que implica que aunque las recomendación tiene un efecto de incremento de la negociación de este tipo de inversores desinformados el sentido que toman sus recomendaciones no está claramente orientado.

Estos resultados en conjunto muestran que cuando se producen cambios en las recomendaciones el mercado puede esperar mayores tasas de compradores y vendedores desinformados aunque sus decisiones no sean siempre en la misma dirección de la recomendación, sino que más bien están guiadas por criterios

diferentes a la propuesta de inversión de los analistas o a la no coincidencia temporal de la toma de decisiones y la emisión de la recomendación.

La última cuestión a considerar es el estudio de lo que ocurre con la tasa de inversores informados μ . La tabla 3.2 recoge también los datos relativos a este parámetro. El valor de μ en periodos de no recomendación es 50,69 frente a los valores de periodos de cambio de recomendación, (81,42 en periodos de recomendación al alza y 81,30 en periodos de recomendación a la baja). Esta diferencia significativa con el periodo de no recomendación se cumple para periodos de emisión al alza y a la baja ya que prácticamente entre éstos no existen diferencias. Por tanto, la tasa de llegada de inversores informados también parece incrementar cuando se producen cambios en la emisión de los analistas. Posiblemente los inversores informados han sido incluso capaces de adelantarse a la emisión de la recomendación o bien la opinión de los analistas ha servido para ratificar su propia información e intensificar su negociación y posicionamiento en el mercado.

Los parámetros asociados al comportamiento de los inversores en general muestran un incremento significativo en todos ellos cuando se producen cambios en la recomendación, lo que indica que la emisión de recomendaciones está relacionada con tasas de llegada de inversores mayores, tanto en el caso de compradores y vendedores desinformados como en el caso de inversores en general informados. La visión completa de estos tres parámetros no permite extraer conclusiones muy determinantes salvo la confirmación de que el incremento en las tasas de inversores es claro cuando se produce un cambio en la recomendación del analista. Sin embargo, aunque las diferencias son significativas en los dos tipos de inversores, tanto informados como desinformados, sí que se puede decir que el incremento relativo es mucho mayor en estos últimos que en los primeros. Así las tasas de inversores desinformados incrementan en un rango que oscila entre el 121% y el 130% y la tasa de inversores informados incrementa pero en prácticamente la mitad, ya que se queda en un aumento en torno al 60%, que aunque es significativo es muy inferior al de los inversores desinformados.

En resumen, la existencia de cambios en la recomendación sobre un título incrementa la llegada de órdenes, en cualquier dirección, sobre el mismo. Cabe pensar en la lógica de este resultado. Los cambios en las recomendaciones tienen lugar, teóricamente, por la llegada de información nueva sobre la empresa. La llegada de nueva información hace más factibles las órdenes de compra o venta en vez del mero mantenimiento de la inversión. Ahora bien, el sentido de la solicitud de transacción dependerá de cómo los agentes interpretan la información, de su habilidad para ello y de sus criterios de toma de decisiones. La utilidad de las recomendaciones de los analistas reside en proporcionar guías de actuación a los agentes desinformados y proporcionar información adicional o ratificar la existente a los agentes informados.

Finalmente la tabla 3.3 muestra los datos relativos a la variable PIN cuando se analizan las diferencias entre periodos de no recomendación y periodos de cambio en la recomendación. En periodos en los que no hay cambio la PIN es 0,177, en los que hay un cambio al alza es 0,138 y cuando hay un cambio a la baja es 0,137. Estos valores muestran claramente un descenso importante en cualquiera de los casos desde los periodos de no recomendación a los periodos de recomendación y además de forma significativa, lo que implica que la probabilidad de negociación informada desciende con la emisión de cambios en las recomendaciones. Este resultado se puede explicar gracias al análisis realizado de los parámetros.

Parece que aunque las emisiones de los analistas se relacionan con la probabilidad de ocurrencia de sucesos informativos y que todos los tipos de inversores incrementan su actividad con los cambios en las recomendaciones, al aumentar en mayor medida la tasa de llegada de órdenes de los inversores no informados respecto a la de los informados, la probabilidad de negociación informada disminuye de forma significativa. Por tanto, parece que los agentes informados hacen coincidir sus transacciones en mayor medida en momentos en los que existen cambios en las recomendaciones de los analistas con objeto de aprovechar su ventaja informativa, sin embargo, al coincidir con el incremento sustancial de negociadores no informados el efecto conjunto se diluye. Este resultado estaría en línea con Easley *et al* (1998) que no encuentran diferencias en la variable PIN entre activos con diferente nivel de seguimiento de los analistas, Aktas *et al* (2007)

que analizan el comportamiento de esta variable antes del anuncio por parte de las compañías y/o de los analistas de una operación de M&A, y Aslan *et al* (2008) que encuentran una relación negativa entre la probabilidad de negociación informada y la cobertura de los analistas.

Con objeto de profundizar en la estabilidad de estos parámetros, a continuación se va a analizar si se han producido cambios a partir de la entrada en vigor de la RFD en octubre de 2000, dado que esta ley limita el papel de los analistas. Aunque la normativa se introdujo en USA creemos que pudo tener repercusión en la actuación de las empresas de analistas también en Europa ya que muchos de los *brokers*, analistas o mediadores existentes operan a nivel internacional. La globalización de las operativas permite sospechar que pudiera haber un cambio en los parámetros analizados. Por tanto, se trata de observar si la probabilidad de negociación informada y los parámetros que la componen cambian con la puesta en marcha de la mencionada ley. Se trata de ver si las variaciones de las variables entre periodos de no recomendación y los periodos de recomendación son diferentes antes y después de dicha ley. Este análisis resulta de utilidad adicional para valorar la estabilidad temporal de los resultados hasta ahora obtenidos

En primer lugar, en la tabla 3.4 se presentan las diferencias a nivel global entre los parámetros antes y después de la fecha de entrada en vigor de la RFD. La variable PIN, como se puede observar, no ha sufrido cambio con la introducción de esta ley y lo mismo se puede afirmar para los parámetros asociados al tipo de noticia: δ , γ y β .

Sin embargo, sí que la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo α desciende significativamente de un periodo a otro, pasando de un 0,349 a un 0,338. Este hecho puede indicar que a partir de la fecha de entrada en vigor de la RFD existe una probabilidad menor de aparición de información probablemente ligado a la menor información privada con la que cuentan los analistas por las restricciones impuestas, conclusión coincidente con Gintschel y Markov (2004), que establecen que a partir de la entrada en vigor de la RFD, y analizando los dos periodos inmediatamente posteriores, se detecta que la utilización de información privada por parte de los analistas se reduce sustancialmente, provocando las recomendaciones

realizadas a partir de octubre del año 2000 movimientos en los precios un 28% menores a las provocadas antes de la mencionada fecha. Por otro lado, en cuanto a la composición de los inversores, únicamente se observa una variación significativa en la tasa de llegada de inversores desinformados tanto de compra como de venta, que podría suponerse estar ligada exclusivamente a un incremento natural en el volumen de negociación por el propio paso del tiempo. Sin embargo, si se observa el dato de los inversores informados, éstos no sufren variación con la entrada de la ley, manteniéndose en una cifra constante. Si la explicación del incremento del volumen fuese válida, también se debería haber observado un incremento en la tasa de llegada de informados al deberse mantener el reparto de un potencial incremento total. Dado que este hecho no se produce de manera significativa, si bien numéricamente la tasa del segundo subperiodo supera a la del primero, la explicación a la variación de desinformados hay que buscarla en razones asociadas exclusivamente a la negociación de este grupo. De hecho, los resultados de Blasco *et al* (2010) indican que existe un incremento del comportamiento imitador posterior al año 2000, que podría identificarse con la actuación de agentes no informados.

En cuanto a los datos relativos a los sucesos informativos en la comparativa entre periodos de recomendación y de no recomendación, se presentan en la tabla 3.5 los del periodo antes de introducirse la normativa RFD, mientras que en la tabla 3.7 se encuentran los del periodo posterior a la mencionada ley. Cuando se observa el parámetro α antes de octubre de 2000 no se observan diferencias entre los periodos de recomendación y no recomendación, sin embargo, en el periodo posterior (en el que se había detectado una probabilidad menor de suceso informativo) la comparativa entre momentos en los que existe recomendación es superior significativamente a los momentos en los que no la hay. Este hecho nos indicaría que aunque los analistas cuentan con menos información en este periodo posterior, sus emisiones generan mayor información de la que generaban antes de la restricción probablemente porque se les supone de mayor calidad. El parámetro δ por su parte, no cambia entre periodos de recomendación y no recomendación en ninguno de los dos subperiodos. Los parámetros γ y β se mantienen también inalterados con la excepción de cuando se compara γ para el periodo posterior a la regulación, el periodo de no cambio en la

recomendación con el periodo de recomendación a la baja. y en este caso incrementa de forma significativa indicando que la probabilidad de que exista un suceso informativo y sea mala noticia es mayor en periodos de recomendación a la baja, resultado que se encuentra en línea con el comentado anteriormente en la tabla 3.1.

La composición de los inversores y su tasa de llegada en los dos subperiodos se recogen en las tablas 3.6 y 3.8 respectivamente, pudiéndose decir que los resultados aquí son similares en ambos subperiodos ya que tanto antes como después de la RFD, cuando se dan cambios en las recomendaciones por parte de los analistas las tasas de inversores informados y desinformados incrementan considerablemente con respecto a los periodos de no recomendación, siendo además diferentes en periodos de recomendación al alza o a la baja en el primer subperiodo. Así la tasa de compradores desinformados en periodos de recomendación al alza es del 86,62 frente a la de recomendación a la baja de 85,59 y la de vendedores desinformados es en periodos al alza de 87,86 frente a 88,08 en periodos a la baja. Esta diferencia de incidencia de un tipo de desinformado u otro en el momento adecuado parece indicar que los desinformados creen las emisiones de los analistas puesto que pueden actuar según sus recomendaciones. Sin embargo, a partir de la fecha de la introducción de la regulación esta creencia parece desvanecerse puesto que aunque estas tasas de inversores incrementan las diferencias entre periodos de recomendación y no recomendación, entre los periodos con recomendación las diferencias no son significativas, lo que indicaría que aumentan pero no siguiendo necesariamente el patrón recomendado por los analistas, como puede verse en las medias de dichos parámetros. Podría decirse por tanto que en periodos en los que la emisión de los analistas conlleva más información los inversores desinformados tienden a actuar por inercia en mayor medida pero no necesariamente siguiendo los consejos de los analistas.

Los datos relativos a la tasa de llegada de inversores informados, por su parte, muestran el incremento significativo entre periodos de recomendación y no, siendo únicamente significativa la diferencia entre el de alza y el de baja en el primer subperiodo. Cabe destacar que la variación en la tasa de inversores informados entre antes y después en los periodos de no recomendación es de un 42%,

en los de recomendación al alza de un 6% y de un 3% en los de baja, datos que pueden explicar los resultados conjuntos en la PIN.

Las tablas 3.6 y 3.8 presentan también los datos de la PIN en los periodos diferenciados por el tipo de recomendación, y la conclusión que puede extraerse en ambos subperiodos es que en periodos de no recomendación la probabilidad de negociación informada es mayor significativamente que la de los periodos de recomendación al alza y en el segundo subperiodo también de la del periodo de recomendación a la baja. Los datos para este segundo periodo abren una brecha mayor entre estas probabilidades. Estos resultados mantienen invariables los argumentos planteados cuando se ha comentado el periodo completo sin división por regulación por lo que se puede decir que aunque existen cambios en la implicación de las emisiones a la generación de información, ello no afecta de forma significativa a la probabilidad de negociación informada, probablemente por las escasas diferencias que existen en la tasa de llegada de inversores informados.

A continuación se ha repetido el mismo análisis hasta ahora descrito de los parámetros pero clasificando los activos estudiados en tres grupos. La incorporación a un grupo u otro se realiza en función de dos condiciones: pertenencia al Ibex-35 y contar con opción sobre la acción correspondiente, y teniendo en cuenta estas dos características se forman los siguientes grupos: el primero que contiene acciones que perteneciendo al Ibex-35 cuentan con opción relacionada (denominado tipo 1), el segundo que engloba acciones que pertenecen al Ibex-35 pero que no tienen opción relacionada (denominado tipo 2) y el tercer grupo que recoge acciones que no pertenecen al Ibex-35 (denominado tipo 3).

Los resultados de las diferencias entre periodos de recomendación y no recomendación para estos grupos de acciones se recogen desde la tabla 3.9 a la 3.12. El análisis comparativo entre los tres tipos de acciones descubre algunos comportamientos que habían quedado enmascarados por el análisis conjunto de todas las acciones.

En primer lugar el estudio del parámetro α (tabla 3.9) de forma desagregada deja al descubierto que los activos en los que realmente se produce un incremento en la probabilidad de ocurrencia

de un suceso son exclusivamente los activos que no pertenecen al Ibex-35, probablemente activos que habitualmente cuentan con un número de noticias y de información menor que los otros dos grupos de activos. Por tanto, aunque a nivel global se había observado un aumento en esta probabilidad en momentos en los que se producían recomendaciones, este resultado permite puntualizar que no ocurre de forma generalizada en todos los activos puesto que aquellos más habituales de la prensa no parecen verse afectados por la emisión de recomendaciones y por ello no varía la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo. Por el contrario los activos menos habituales de la prensa recogen esta información como suceso informativo destacable.

La interpretación de los parámetros asociados a la sucesión de noticias buenas y malas no es tan unánime, aunque va en el mismo sentido. El parámetro δ únicamente se relaciona con la emisión de recomendaciones también en los activos del grupo 3 en las emisiones a la baja. Sin embargo, γ incrementa de forma significativa en ambos periodos de recomendación en los activos del tipo 1 y en las recomendaciones a la baja en los de tipo 3, mientras que β no aparece significativa en ningún grupo. Estos parámetros nos permiten afirmar que la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo negativo incide tanto en los activos del tipo 3 como en los activos del tipo 1, probablemente porque este tipo de noticias resultan más creíbles que las noticias buenas.

En cuanto a los parámetros relacionados con las tasas de llegada de inversores, la desagregación también ofrece resultados interesantes que no se advertían con el análisis conjunto. La observación de las tasas de llegada de inversores desinformados ϵ_b y ϵ_s confirma que existe coincidencia con la emisión de recomendaciones alcistas o bajistas y con el incremento de estas tasas, pero este hecho no se cumple para todos los tipos de activos ya que los menos “conocidos” los del grupo 3 no ven incrementar dichas tasas de forma significativa. Por tanto, parece que la aparición de recomendaciones atrae a mayor número de inversores desinformados pero especialmente en los activos más habituales. La tasa de llegada de inversores informados μ también se comporta de forma distinta según el grupo de activos. Los grupos 1 y 2 en periodos de recomendación

ven incrementar de forma significativa la tasa de inversores informados como se observaba a nivel global. Sin embargo, en los activos del grupo 3 los informados cambian pero en este caso en sentido contrario descendiendo de forma significativa.

En resumen puede decirse que los activos del grupo 1 y 2 son los que ofrecen resultados similares a los que se habían comentado para el conjunto de activos y por tanto, los que daban el peso para dicho resultados. Por otro lado, los activos del grupo 3 tienen un comportamiento bastante diferenciado ya que por un lado, no ofrecen cambios en las tasas de llegada de desinformados (mostrando por tanto desconfianza a las emisiones, por parte de estos inversores o actuando en función de sus propios criterios) y en el caso de los informados lejos de incrementar su actividad la disminuyen por lo que éstos inversores no parecen confiar demasiado en las emisiones de los analistas sobre estos activos (que eran en los que se detectaba mayor probabilidad de suceso informativo) y actúan ignorando dicha información e incluso negociando en menor medida.

Parece evidente que los resultados para la variable de negociación informada, PIN, deben ser diferentes según el tipo de activos considerados. Los activos que cuentan con opción no ven cambiada dicha probabilidad cuando se producen cambios en las recomendaciones. Aunque se habían observado cambios positivos en las tasas de llegadas de inversores de los dos tipos en esos momentos y también ciertos indicios de incremento informativo de malas noticias, el resumen de la variable no detecta cambios significativos probablemente porque las variaciones serán similares en las tasas de inversores y compensarán su efecto. Los activos que no tienen opción pero que pertenecen al Ibex-35 obtienen una probabilidad de negociación informada inferior en momentos de recomendaciones. En estos activos las variaciones de los inversores tanto informados como desinformados van en el mismo sentido al igual que en los activos del grupo 1 pero la diferencia podría estar en que la tasa de desinformados es algo mayor que la de informados y por tanto, al unirlos el efecto en la probabilidad es que ésta desciende. El grupo de activos que no pertenecen al Ibex-35 también ve bajar la probabilidad de negociación informada en periodos de recomendación pero las causas son totalmente distintas a las del grupo 2 ya que por un lado la tasa de desinformados no varía, pero por el contrario la tasa de informados

disminuye, lo que provoca el descenso significativo de la variable PIN.

En resumen, la participación en el mercado de los analistas de información provoca una mayor intensidad de llegada de órdenes sobre los títulos pertenecientes al Ibex-35, tanto de inversores informados como no informados, si bien no es posible concluir que los cambios en las recomendaciones supongan una fuente adicional determinante de información que modifique al alza la probabilidad de negociación informada.

3.6- CONCLUSIONES

En este capítulo se ha tratado de analizar la posible relación entre emisiones de los analistas y las variaciones en la probabilidad de negociación informada. Analizando 51 títulos con datos mensuales durante el periodo de enero de 1997 a diciembre de 2006, el principal resultado obtenido es que la variable PIN desciende de forma significativa en periodos en los que hay cambio en la recomendación.

Un análisis pormenorizado de los parámetros que componen la probabilidad de negociación informada nos ofrece más luz sobre las causas que pueden inducir a dicho resultado.

Así, se observa que indudablemente los analistas tienen un papel de difusión de información que se relaciona con un claro incremento en la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo lo que justificaría su papel en la economía como agentes cuya actuación incide en la información accesible.

Sin embargo, aunque los agentes informados parecen actuar en mayor medida cuando los analistas emiten información, lo que debiera inducir a una probabilidad de negociación informada mayor, la conjunción con los agentes no informados que incrementan considerablemente y en mayor medida su negociación en esos momentos, hace que la medida PIN varíe en sentido contrario. Por tanto, la interpretación del descenso en la variable PIN hay que considerarla con precaución puesto que es resultado de la conjunción de dos tipos de inversores con efectos contrarios sobre la probabilidad de negociación informada.

El análisis complementario estudiando la estabilidad de los parámetros a partir de la entrada en vigor de la RFD permite confirmar los anteriores resultados destacando la generación de información de los analistas a partir de la regulación y no antes, (este hecho puede deberse a que cuando existen pocos sucesos informativos la emisión de uno nuevo produce más información por ser escasos) y una creencia más firme sobre los analistas por parte de los inversores desinformados antes de la normativa. Los informados por su parte, aunque incrementan su negociación en periodos de no recomendación, al no cambiar significativamente después de la normativa provocan que la probabilidad de negociación informada descienda significativamente en el periodo posterior a la regulación.

Por último la desagregación por tipos de activos ofrece evidencia de algunas diferencias significativas entre ellos. Principalmente la influencia de las recomendaciones de los analistas sobre la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo se produce en los activos menos habituales en la prensa, hecho que parece coherente. Por otro lado, la mayor afluencia de inversores desinformados en momentos de periodos de recomendación se produce en los activos que pertenecen al Ibex-35 tanto con opción como sin ella, hecho que tiene distinto efecto en estos grupos al combinarlo con el incremento en los inversores informados. De hecho esta variación simultánea en el tipo de inversores no produce en los activos que tienen opción un cambio significativo en la variable PIN, sin embargo, sí que se produce un descenso significativo en el resto de activos que pertenecen al Ibex-35. En los activos que no pertenecen al Ibex-35 cabe destacar el descenso significativo de inversores informados que no compensan los incrementos de inversores desinformados, lo que conlleva finalmente a una reducción en la probabilidad de negociación informada.

3.7- TABLAS

Tabla 3.1. Diferencias de medias de los parámetros α , δ , γ y β entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
α			
Máximo	0,8991	0,8969	0,8980
Mínimo	0,1001	0,1000	0,1000
Media	0,3096	0,3433	0,3458
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,68		
δ			
Máximo	1,0000	1,0000	1,0000
Mínimo	0,0441	0,0104	0,0127
Media	0,4860	0,4904	0,5255
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,84		
No Rec/ Rec Baja	0,08		
Rec Alza-Rec Baja	0,02		
γ			
Máximo	0,6625	0,6213	0,5577
Mínimo	0,0096	0,0024	0,0018
Media	0,1337	0,1401	0,1557
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,52		
No Rec/ Rec Baja	0,03		
Rec Alza-Rec Baja	0,01		
β			
Máximo	0,5524	0,7560	0,5698
Mínimo	0,0000	0,0004	0,0001
Media	0,1495	0,1552	0,1432
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,57		
No Rec/ Rec Baja	0,51		
Rec Alza-Rec Baja	0,06		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.2. Diferencias de medias de los parámetros ϵ_b , ϵ_s y μ entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja	Var No Rec/Alza	Var No Rec/Baja
ϵ_b					
Máximo	415,50	662,36	662,36		
Mínimo	1,94	2,00	1,95		
Media	46,80	103,84	103,57	1,218	1,212
Diferencia medias	p-valor				
No Rec/ Rec Alza	0,00				
No Rec/ Rec Baja	0,00				
Rec Alza-Rec Baja	0,94				
ϵ_s					
Máximo	325,10	675,85	768,60		
Mínimo	1,59	1,58	1,55		
Media	45,04	103,80	102,31	1,304	1,271
Diferencia medias	p-valor				
No Rec/ Rec Alza	0,00				
No Rec/ Rec Baja	0,00				
Rec Alza-Rec Baja	0,69				
μ					
Máximo	1000,35	757,00	727,83		
Mínimo	1,63	1,79	1,92		
Media	50,69	81,42	81,30	0,606	0,603
Diferencia medias	p-valor				
No Rec/ Rec Alza	0,00				
No Rec/ Rec Baja	0,00				
Rec Alza-Rec Baja	0,97				

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.3. Diferencias de medias de la probabilidad de negociación informada PIN entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
PIN			
Máximo	0,557	0,594	0,546
Mínimo	0,037	0,031	0,030
Media	0,177	0,138	0,137
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,72		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.4. Diferencias de medias de la probabilidad de negociación informada PIN entre los periodos de de análisis antes de RFD: 1997-octubre 2000 y después de RFD: octubre 2000-2006.

	PIN	α	δ	ϵ_b	ϵ_s	μ	γ	β
Antes								
Máximo	0,595	0,896	1,000	458,00	431,00	503,28	0,621	0,569
Mínimo	0,030	0,100	0,010	1,94	1,55	1,60	0,001	0,001
Media	0,146	0,349	0,495	80,07	81,88	73,50	0,146	0,153
Después								
Máximo	0,546	0,899	1,000	662,36	768,60	1000,35	0,662	0,644
Mínimo	0,030	0,100	0,010	1,95	1,50	1,69	0,002	0,000
Media	0,144	0,338	0,511	104,27	100,07	77,06	0,146	0,145
Dif.								
Media	0,50	0,06	0,26	0,00	0,00	0,22	0,89	0,18
p-valor								

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.5. Diferencias de medias de los parámetros α , δ , γ y β entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2000.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
α			
Máximo	0,836	0,896	0,893
Mínimo	0,101	0,100	0,100
Media	0,3576	0,3463	0,353
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,49		
No Rec/ Rec Baja	0,78		
Rec Alza-Rec Baja	0,74		
δ			
Máximo	0,999	1,00	1,000
Mínimo	0,045	0,010	0,012
Media	0,481	0,470	0,520
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,78		
No Rec/ Rec Baja	0,33		
Rec Alza-Rec Baja	0,99		
γ			
Máximo	0,385	0,621	0,555
Mínimo	0,033	0,003	0,001
Media	0,140	0,135	0,161
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,73		
No Rec/ Rec Baja	0,24		
Rec Alza-Rec Baja	0,67		
β			
Máximo	0,372	0,501	0,569
Mínimo	0,038	0,010	0,001
Media	0,159	0,160	0,145
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,91		
No Rec/ Rec Baja	0,41		
Rec Alza-Rec Baja	0,84		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.6. Diferencias de medias de los parámetros ϵ_b , ϵ_s , μ y PIN entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2000.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
ϵ_b			
Máximo	302,95	442,75	458,00
Mínimo	1,94	2,01	1,96
Media	41,12	86,62	85,59
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,02		
ϵ_s			
Máximo	323,23	431,00	425,00
Mínimo	1,60	2,24	1,55
Media	43,94	87,86	88,08
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,02		
μ			
Máximo	307,08	503,28	468,24
Mínimo	1,63	2,07	1,92
Media	39,24	78,21	79,47
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,02		
PIN			
Máximo	0,557	0,595	0,498
Mínimo	0,041	0,031	0,030
Media	0,158	0,141	0,145
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,037		
No Rec/ Rec Baja	0,122		
Rec Alza-Rec Baja	0,319		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.7. Diferencias de medias de los parámetros α , δ , γ y β entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 2000-2006.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
α			
Máximo	0,899	0,894	0,898
Mínimo	0,100	0,100	0,100
Media	0,291	0,341	0,341
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,98		
δ			
Máximo	1,000	1,000	0,999
Mínimo	0,044	0,010	0,036
Media	0,488	0,503	0,528
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,58		
No Rec/ Rec Baja	0,13		
Rec Alza-Rec Baja	0,15		
γ			
Máximo	0,662	0,548	0,557
Mínimo	0,009	0,002	0,020
Media	0,130	0,143	0,152
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,304		
No Rec/ Rec Baja	0,076		
Rec Alza-Rec Baja	0,196		
β			
Máximo	0,552	0,554	0,503
Mínimo	0,000	0,000	0,000
Media	0,145	0,148	0,142
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,77		
No Rec/ Rec Baja	0,78		
Rec Alza-Rec Baja	0,38		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.8. Diferencias de medias de los parámetros ϵ_b , ϵ_s , μ y PIN entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 2000-2006.

PARÁMETROS	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
ϵ_b			
Máximo	415,50	662,36	662,36
Mínimo	1,95	2,00	1,95
Media	49,59	115,46	115,07
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,94		
ϵ_s			
Máximo	325,10	675,85	768,60
Mínimo	1,59	1,58	1,74
Media	45,55	114,53	111,36
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,52		
μ			
Máximo	1000,32	757,00	727,83
Mínimo	1,82	1,79	2,73
Media	55,96	83,58	82,48
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,77		
PIN			
Máximo	0,546	0,546	0,546
Mínimo	0,038	0,032	0,030
Media	0,185	0,137	0,133
Diferencia medias	p-valor		
No Rec/ Rec Alza	0,00		
No Rec/ Rec Baja	0,00		
Rec Alza-Rec Baja	0,25		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.9. Diferencia de medias de los parámetros α y δ entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

	Tipo1			Tipo2			Tipo 3		
	P.No Rec.	P.Rec Alza	P.Rec Baja	P.No Rec.	P.Rec Alza	P.Rec Baja	P.No Rec.	P.Rec Alza	P.Rec Baja
α									
Máximo	0,780	0,894	0,893	0,899	0,891	0,870	0,874	0,896	0,898
Mínimo	0,100	0,100	0,100	0,101	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Media	0,365	0,373	0,375	0,327	0,326	0,329	0,284	0,311	0,321
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-Rec.Alza	0,71			0,92			0,08		
NoRec-Rec.Baja	0,67			0,89			0,02		
Rec.Alza-Rec.Baja	0,88			0,73			0,45		
δ									
Máximo	0,984	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,998	0,999
Mínimo	0,114	0,016	0,012	0,044	0,010	0,015	0,045	0,021	0,036
Media	0,479	0,501	0,509	0,474	0,478	0,513	0,496	0,484	0,576
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-Rec.Alza	0,66			0,91			0,74		
NoRec-Rec.Baja	0,55			0,31			0,03		
Rec.Alza-Rec.Baja	0,72			0,15			0,00		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.10. Atendiendo al tipo de activos, diferencia de medias de los parámetros γ y β entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
	P.No Rec.	P.Rec.Alza	P.Rec.Baja	P.No Rec.	P.Rec.Alza	P.Rec.Baja	P.No Rec.	P.Rec.Alza	P.Rec.Baja
γ									
Máximo	0,239	0,621	0,554	0,662	0,548	0,555	0,385	0,479	0,557
Mínimo	0,032	0,016	0,005	0,021	0,002	0,001	0,009	0,031	0,028
Media	0,117	0,154	0,155	0,134	0,125	0,145	0,139	0,137	0,176
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-RecAlza	0,01			0,62			0,88		
NoRec-RecBaja	0,01			0,60			0,02		
RecAlza-Rec.Baja	0,94			0,05			0,00		
β									
Máximo	0,277	0,501	0,503	0,464	0,554	0,569	0,552	0,374	0,367
Mínimo	0,045	0,001	0,026	0,035	0,018	0,001	0,000	0,000	0,000
Media	0,166	0,156	0,155	0,154	0,152	0,139	0,138	0,148	0,128
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-Rec.Alza	0,60			0,87			0,50		
NoRec-Rec.Baja	0,58			0,37			0,49		
Rec.Alza-Rec.Baja	0,94			0,24			0,09		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.11. Atendiendo al tipo de activos, diferencia de medias de los parámetros ϵ_b y ϵ_s entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
	P.No Rec.	P.Rec. Alza	P.Rec. Baja	P.No Rec	P.Rec. Alza	P.Rec. Baja	P.No Rec	P.Rec. Alza	P.Rec. Baja
ϵ_b									
Máximo	415,49	662,36	662,36	228,61	425,45	519,99	278,26	279,16	225,19
Mínimo	10,50	2,00	2,00	2,04	2,19	2,59	1,94	2,00	1,95
Media	124,41	176,68	181,21	33,82	48,12	50,27	27,91	21,17	23,26
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-Rec.Alza	0,00			0,00			0,13		
NoRec-Rec.Baja	0,00			0,00			0,28		
Rec.Alza-Rec.Baja	0,47			0,44			0,35		
ϵ_s									
Máximo	323,22	675,85	768,60	181,99	454,16	345,85	325,10	310,13	190,53
Mínimo	22,99	2,00	2,00	1,59	2,30	3,59	1,59	1,57	1,55
Media	123,32	175,48	177,85	35,33	50,58	51,79	26,96	24,30	24,88
Dif Medias	p-valor			p-valor			p-valor		
NoRec-Rec.Alza	0,00			0,00			0,54		
NoRec-Rec.Baja	0,00			0,00			0,62		
Rec.Alza-Rec.Baja	0,68			0,66			0,80		

CAPÍTULO 3. RELACIÓN ENTRE RECOMENDACIONES DE ANALISTAS
Y LA PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 3.12. Atendiendo al tipo de activos, diferencia de medias de los parámetros μ y PIN entre los periodos de no recomendación, recomendación al alza y recomendación a la baja. Periodo de análisis 1997-2006.

	Tipo1			Tipo2			Tipo3		
	P.No Rec.	P.Rec Alza	P.Rec Baja	P.No Rec.	P.Rec Alza	P.Rec Baja	P.No Rec	P.Rec Alza	P.Rec Baja
μ									
Máximo	325,06	756,99	727,83	172,02	729,49	371,62	999,8	594,83	214,17
Mínimo	11,60	3,89	1,91	1,63	2,66	4,11	1,81	1,78	2,73
Media	95,72	127,59	131,30	33,82	48,52	48,61	48,21	29,96	29,94
Dif p- medias valor									
NoRec- RecAlza	0,00			0,00			0,04		
NoRec- Rec.Baja	0,00			0,00			0,03		
RecAlza Rec.Baja	0,48			0,97			0,99		
PIN									
Máximo	0,40	0,50	0,49	0,55	0,57	0,47	0,54	0,59	0,49
Mínimo	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Media	0,12	0,12	0,11	0,14	0,13	0,13	0,21	0,17	0,11
Dif p- Medias valor									
NoRec- RecAlza	0,90			0,10			0,00		
NoRec- Rec.Baja	0,60			0,08			0,00		
RecAlza- RecBaja	0,37			0,90			0,86		

3.8- BIBLIOGRAFÍA

- Abarbanell, J., Lehavy, R. (2003) “Biased forecasts or biased earnings?.The role of reported earnings in explaining apparent bias and over/ underreaction in analysts’earnings forecasts” *Journal of Accounting and Economics*, 36 (1), 105-146.
- Agrawal, A., Chen, M.A. (2008) “Analyst conflicts and research quality” *American Law and Economics Association Annual Meeting, Working paper, series 1-2, available at <http://law.bepress.com/alea/16th/art12>.*
- Agrawal, A., Chen, M.A. (2008) “Boardroom Brawls: An Empirical Analysis of disputes involving directors” *working paper series, EFA 2008 Athens Meeting paper, 3rd annual conference on Empirical Legal Studies Papers.*
- Aktas, N., De Bodt, E., Decklerck, F., Van Oppens, H. (2007) “The PIN anomaly around M&A announcements” *Journal of Financial Markets*, 10 (2), 169-191.
- Aslan, H., Easley, D., Hvidkjaer, S., O’Hara, M. (2008) “Firm characteristics and informed trading: implication for asset pricing” *Working Paper Series, available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1334465>*
- Azzi, S., Bird, R., Ghiringhelli, P., Emanuele, R. (2005) “Biases and information in analysts’recommendations: the european experience” *Journal of Asset Management*, 6 (5), 345-380.
- Bagnoli, M., Clement, M.B., Crawley, M.L., Watts, S.G. (2009) “The profitability of Analysts’stock recommendations: what role does investor sentiment play?” *Working paper series, available at SSRN:// <http://ssrn.com/abstract=1430617>.*
- Balboa, M., Gomez Sala, J.C., Lopez- Espinosa, G. (2008) “Does the value of recommendations depend on the level of optimism? A country-based analysis” *Journal of Multinational Financial Management*, 18 (4), 405-426.

- Balboa, M., Gomez Sala, J.C., Lopez- Espinosa, G. (2009) “The value of adjusting the bias in recommendations: international evidence” *European Financial Management*, 15 (1), 208-230.
- Barber, B., Lehavy, R., McNichols, M., Trueman, B. (2001) “Can investors profit from the prophets? Security Analyst Recommendations and stock returns” *The Journal of Finance*, 56 (2), 531-563.
- Barber, B., Lehavy, R., McNichols, M., Trueman, B. (2003) “Reasseising the returns to analysts’ stock recommendations” *Financial Analysts Journal*, 59 (2), 88-96.
- Barber, B., Loeffler, D. (1993) “The dartboard column: second-hand information and price pressure” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 28 (2), 273-284.
- Barron, O., Kim, O., Lim, S., Stevens, D. (1998) “Using Analysts’ forecasts to measure properties of analyst’s information environment” *The accounting review*, 73 (4), 421-433.
- Barth, M., Hutton, A. (2004) “Analyst Earnings forecast revisions and the pricing of accruals” *Review of accounting studies*, 9 (1), 59-96.
- Basu, S., Markov, S. (2004) “Loss function assumptions in rational expectation tests on financial analysts’ earnings forecasts” *Journal of Accounting and Economics*, 38, 171-203.
- Beneish, M. (1991) “Stock prices and the dissemination of analysts’ recommendations” *The Journal of Business*, 64 (3), 393-416.
- Blasco, N., Corredor, P., Ferreruella, S. (2010) Capítulo de libro titulado “*Intentional Herding in stock markets: an alternative approach in an international context*”. *The Handbook of Behavioral Finance*. Editorial: Edward Elgar (UK)

- Bradshaw, M.T., Richardson, S.A., Sloan, R.G. (2006) "The relation between corporate financing activities, analysts' forecasts and stock returns" *Journal of Accounting and Economics*, 42 (1), 53-85.
- Brennan, M., Jegadeesh, N., Swaminathan, B. (1993) "Investment analysis and the adjustment of stock prices to common information" *The Review of Financial Studies*, 6(4), 799-824.
- Brennan, M., Subrahmanyam, A. (1995) "Investment analysis and price formation in securities markets" *Journal of Financial Economics*, 38 (3) 361-381.
- Brown, G., Cliff, M. (2004) "Investor sentiment and the near-term stock market" *Journal of Empirical Finance*, 11 (1), 1-27.
- Brown, L.D., Rozeff, M.S. (1978) "The superiority of analysts' forecasts as measures of expectations: evidence from earnings" *Journal of Finance*, 33, 1-16.
- Brown, L. D. (1996) "Analysts forecasting errors and their implications for security analysis: an alternative perspective" *Financial Analysts Journal*, 52(1), 40-47.
- Brown, L. (2001) "A temporal analysis of earnings surprises: profits versus losses" *Journal of Accounting Research*, 39(2), 221-241.
- Bushman, R.M., Indjejikian, R.J. (1989) "Accounting income, stock price and managerial compensation" *Journal of Accounting and Economics*, 16 (1), 3-23.
- Capstaff, J., Paudyal, K., Rees, W. (1995) "The accuracy and rationality of earnings forecasts by UK analysts" *Journal of Business Finance and Accounting*, 22(1), 67-85.
- Capstaff, J., Paudyal, K., Rees, W. (1998) "Analysts' forecasts of German firms' earnings: a comparative analysis" *Journal of International Financial Management and Accounting*, 9(2), 83-116.

- Capstaff, J., Paudyal, K., Rees, W. (2001) "A comparative analysis of earnings forecasts in Europe" *Journal of Business Finance and Accounting*, 28(5), 531-562.
- Ciccone, S. (2003) "Does Analyst optimism about future earnings distort stock prices?" *Journal of Behavioral Finance*, 4 (2), 59-64.
- Chan, K., Fong, W. (2000) "Trade Size, order, imbalance and the volatility volume reaction" *Journal of Financial Economics*, 57 (2), 247-273.
- Chopra, V.K. (1998) "Why so much error in analysts' earnings forecasts?" *Financial Analysts Journal*, 54 (6), 35-42.
- Chung, K.H., Mc Inish, T.H., Wood, R.A., Wyhowski, D.J. (1995) "Production of information, information asymmetry, and the bid-ask spread. Empirical evidence from analysts' forecasts" *Journal of Banking and Finance*, 19 (6), 1025-1046.
- Clayman, M., Schwartz, R. (1994) "Falling in love again- analysts' estimates and reality" *Financial Analysts Journal*, 50(5), 66-68.
- Collins, W., Hupwood, W. (1980) "A multivariate analysis of annual earnings forecasts generated from quarterly forecasts of financial analysts and univariate time series models" *Journal of Accounting Research*, 18, 349-406.
- Das, T., Sheng Teng, B. (1998) "Between trust and control: developing confidence in partner cooperation in alliances" *Academy of Management Review*, 23, 493-512.
- Davies, P., Canes, M. (1978) "Stock prices and the publication of second-hand information" *The Journal of Business*, 51 (1), 43-56.
- De Bondt, W.F.M., Forbes, W.P. (1999) "Herding in analyst earnings forecasts: evidence from the United Kingdom" *European Financial Management*, 5 (2) 143-163.

- Dechow, P., Hutton, A.P., Sloan, R.G. (2000) "The relation between analysts' forecasts of long-term earnings growth and stock price performance following equity offerings" *Contemporary Accounting Research*, 17 (1), 1-32.
- Dreman, D., Berry, M. (1995) "Analysts forecasting errors and their implications for security analysis" *Financial Analysts Journal*, 51 (3), 30-41.
- Dugar, A., Nathan, S. (1995) "The effect of investment banking relationships on financial analysts' earnings forecasts and investment recommendations" *Contemporary Accounting Research*, 12 (1), 131-160.
- Easley, D., O'Hara, M., Paperman, J. (1998) "Financial analysts and information-based trade" *Journal of Financial Markets*, 1, 175-201.
- Easley, D., Hvidkjaer, S., O'Hara, M. (2002) "Is information Risk a determinant of Asset Returns?" *Journal of Financial Markets*, 1, 175-201.
- Easley, D., O'Hara, M. (2004) "Information and the cost of capital" *The Journal of Finance*, 59 (4), 1553-1583.
- Easterwood, J., Nutt, S. (1999) "Inefficiency in analysts' earnings forecasts: systematic misreaction or systematic optimism?" *The Journal of Finance*, 54 (5), 1777-1797.
- Elton, E.J., Gruber, M.J., Grossman, S. (1986) "Discret expectational data and portfolio performance" *The Journal of Finance*, 41 (3), 699-713.
- Fishe, R., Robe, M. (2004) "The impact of illegal insider trading in dealer and specialist markets: evidence from a natural experiment" *Journal of Financial Economics*, 9 (3) 274-309.
- Fishman, M., Hagerty, K.M. (1992) "Insider trading and the efficiency of stock prices" *The rand Journal of Economics*, 23 (1) ,114-156.

- Francis, J., Philbrick, D. (1993) "Shareholder litigation and corporate disclosures" *Journal of Accounting Research*, 32 (2), 137-164.
- Frankel, R., Kothari, S.P., Weber, J. (2006) "Determinants of the informativeness of analyst research" *Journal of Accounting and Economics*, 41 (1), 29-54.
- Frankel, R., Li, X. (2004) "Characteristics of a firms' information environment and the information asymmetry between insiders and outsiders" *Journal of Accounting and Economics*, 37 (2) 229-259.
- Frederiksons y Hiller Frederickson, J. R., Miller, J.S. (2004) "The effects of rpo forma earnings disclosures on analysts' and nonprofessional investors' Equity valuation judgments" *The Accounting Review*, 79(3), 667-665.
- Friesen, G., Weller, P. (2006) "Quantifying ognitive biases in analyst earnings forecast" *Journal of Financial Markets*, 9 (4) 333-365.
- Gintschel, A., Markov, S. (2004) "The effectiveness of Regulation FD" *Journal of Accounting and Economics*, 37, 293-314.
- Givoly, D., Lakonishok, J. (1984) "Properties of analysts' forecasts of earnings: a review and analysis of the research" *Journal of Accounting Literature*, 3, 117-185.
- Glosten, L., Milgrom, P. (1985) "Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders" *Journal of Financial Economics*, 14 (1) 71-100.
- Gu, Z., Wu, J.S. (2003) "Earnings skewness and analyst forecast bias" *Journal of Accounting and Economics*, 35 (1) 5-29.
- Holden, C., Subrahmanyam, A. (1994) "Risk aversion, imperfect competition, and long-lived information" *The Journal of Finance*, 47, 247-270.
- Hong, H., Lim, T., Stein, J.C. (2000) "Bad news travels slowly: size, analyst coverage and the profitability of momentum strategies" *Journal of Finance*, 55, 265-295.

- Hong, H., Kubik, J.D., Salomon, A. (2000) "Security Analysts' career concerns and herding earnings forecasts" *The Journal of Economics*, 31 (1), 121-144.
- Hong, H., Kubik, J.D (2003) "Analyzing the analysts: career concerns and biased earnings forecasts" *The Journal of Finance*, 58 (1), 313-351.
- Irvine, P.J. (2004) "Analysts' forecasts and brokerage-firm trading" *The Accounting Review*, 79 (1), 125-149.
- Jackson, A.R (2005) "Trade generation, reputation and sell-side analysts" *The Journal of Finance*, 60 (2), 673-717.
- Jaffe, J., Mahoney, J.M. (1999) "The performance of investment newsletters. The case of merging markets" *Journal of Financial Economics*, 53 (2) 289-307.
- Jensen, M.C., Meckling, W.H. (1976) "Theory of the firms: managerial behavior, agency costs, and ownership structure" *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- Jegadeesh, N., Kim, J., Krusche, S.D (2004) "Analyzing the analysts: when do recommendations add value" *Journal of Finance*, 59 (3), 1083-1129.
- Jegadeesh, N., Kim, W. (2006) "Value of analyst recommendations: International evidence" *Journal of Financial Markets*, 9 (3) 274-309.
- Ke, B., Yu, Y. (2009), "Why don't analysts use their earnings forecasts in generating stock recommendations"? *Working Paper series, available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1011449>*
- Khanna, N., Slezak, S.L., Bradley, M. (1994) "Insider trading, outside search and resource allocation: why firms and society may disagree on insider trading restrictions" *The Review of Financial Studies*, 7 (3), 575-608.

- Lim, T. (2001) "Rationality and Analysts' forecast bias" *The Journal of Finance*, 56 (1), 369-385.
- Lin, H., McNichols, M.F. (1998) "Underwriting relationships, analysts' earnings forecasts and investment recommendations" *Journal of Accounting and Economics*, 25 (1), 101-127.
- Ljungqvist, A., Kelly, B. (2008) "Testing asymmetric-information asset pricing models" *working paper, available at <http://ssrn.com/abstract=1354509>*.
- Ljungqvist, A., Wilhelm, W. (2003) "IPO Pricing in the dot com bubble" *The Journal of Finance*, 58 (2), 723-752.
- Michaely, R., Womack, K.L. (1999) "Conflict of interest and the credibility of underwriter analyst recommendations" *Review of Financial Studies*, 12 (4), 653-686.
- Morgan, J., Stocken, P. (2003) "An analysis of stock recommendations" *The rand Journal of Economics*, 34 (1) 183-203.
- Moyer, R.C., Chatfield, R.E., Sisneros, P.M. (1989) "Security analyst monitoring activity: agency costs and information demands" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(4), 503-512.
- Olsen, R.A. (1996) "Implications of Herding behavior for earnings estimation, risk assessment and stock returns" *Financial Analysts Journal*, 52 (4), 37-41.
- Pasquariello, P., Vega, C. (2008) "The on-the-run liquidity phenomenon" *Journal of Financial Economics*, 92 (1), 1-24.
- Ramnath, S., Rock, S., Shane, P. (2008) "The financial analyst forecasting literature: A taxonomy with suggestions for further research" *International Journal of Forecasting*, 24 (1), 34-75.
- Richardson, V.J., Scholz, S. (2004) "Determinants of market reactions to restatement announcement" *Journal of Accounting and Economics*, 37 (1), 59-89.

- Roulstone, D. (2003) “The relation between insider-trading restrictions and executive compensation” *Journal of Accounting Research*, 41 (3), 525-551.
- Roulstone, D., Piotroski, J. (2004) “The influence of analysts, institutional investors and the insiders on the incorporation of market, industry and firm-specific information into stock prices” *The Accounting Review*, 79 (4) 1119-1154.
- Skinner, D.J. (1990) “Options markets and the information content of accounting earning releases” *Journal of Accounting and Economics*, 13 (3), 191-211.
- Stickel, M. (1985) “Automated deduction by theory resolution” *Journal of Automated reasoning*, 1 (4), 333-355.
- Stickel, S. (1995) “The anatomy of the performance of buy and sell recommendations” *Financial Analysts Journal*, 51 (5), 25-39.
- Wijmenga, R. (1990) “The performance of published dutch stock recommendations” *Journal of Banking and Finance*, 14 (2), 559-581.
- Womack, K. (1996) “Do brokerage analysts’ recommendations have investment value?” *The Journal of Finance*, 51 (1), 180-192.
- Wong, J. (1994) “A model of competitive stock trading volume” *The Journal of Political Economy*, 102 (1), 127-168.
- Yacizi, B., Muradoglu, G. (2002) “Dissemination of stock recommendations and small investors: who benefits?” *Multinational Finance Journal*, 6 (8), 29-42.

CAPÍTULO 4.- VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

4.1-INTRODUCCIÓN

Tanto los inversores como los analistas consideran absolutamente relevante el concepto de volatilidad. Los cambios inesperados de precio, dependiendo de su intensidad, pueden deshacer las expectativas más elaboradas e inutilizar las recomendaciones más estudiadas. Es por ello que la volatilidad es un elemento clave en el desarrollo y el estudio de las finanzas: la valoración de activos, la gestión de los riesgos, la formación de carteras y el concepto de eficiencia de los mercados giran alrededor de este concepto. Esta es la razón de que la volatilidad sea objeto de atención constante en la literatura financiera desde varias perspectivas.

La causa básica que justifica la existencia de volatilidad es la llegada de información inesperada. Los cambios en los tipos de interés, las dificultades financieras de las empresas, los cambios en la regulación, las privatizaciones, las épocas de recesión, los acontecimientos políticos y sociales e incluso la mera observación de las decisiones tomadas por otros inversores son algunos ejemplos del amplio abanico de variables informativas que pueden afectar a la rentabilidad de los activos financieros. Sin embargo, el miedo, la aversión al riesgo y otros factores psicológicos pueden influir en el procesamiento de la información por parte de los agentes, de manera que la variación de precio sea más o menos intensa en función de tal percepción subjetiva.

A la complejidad global del tema se le añade la observación de patrones de comportamiento en los cambios de precios que requieren atención por parte de la literatura financiera. Los agrupamientos de volatilidad o la asimetría de la misma son dos regularidades empíricas que han merecido un volumen importante de trabajos que pretenden mejorar la toma de decisiones financieras.

El agrupamiento de la volatilidad se ha documentado ampliamente a partir de los modelos de heterocedasticidad condicional de Engle (1982) y Bollerslev (1986). Shiller (1981), Leroy y Porter (1981), Roll (1984, 1988), French y Roll (1986), y Cutler *et al* (1988)

son algunos de los autores que evidenciaron que una parte significativa de la volatilidad no podía explicarse por cambios en las variables fundamentales, sino que podían atribuirse a otras causas. Schwert (1989) por ejemplo propone que la variación de la volatilidad de los mercados financieros a lo largo del tiempo tiene relación con la volatilidad macroeconómica, la actividad económica, el apalancamiento financiero e incluso con los procedimientos particulares de negociación practicados en cada mercado bursátil.

Asimismo también se ha constatado que la volatilidad está negativamente correlacionada con los retardos de la rentabilidad, conociéndose este fenómeno en la literatura financiera como volatilidad asimétrica.

Las dos hipótesis fundamentales que sostienen este efecto de asimetría en la volatilidad son el apalancamiento y la existencia de rentabilidades esperadas variables en el tiempo. La primera de ellas fue planteada por Black (1976) y Christie (1982) sugiriendo que la existencia de malas noticias queda patente en rentabilidades negativas que transmiten un mayor nivel de riesgo de la empresa y, por tanto, genera un incremento de la volatilidad de sus acciones. Schwert (1989) argumenta que es el apalancamiento operativo el que acentúa la relación negativa entre rentabilidad y volatilidad en momentos de recesión. En general, tanto el apalancamiento financiero como el operativo hacen percibir a la empresa como más arriesgada cuando el precio de sus títulos cae. La segunda hipótesis fue propuesta inicialmente por Pindyck (1984), French *et al* (1987), y Campbell y Hentschel (1992), explicando que un aumento esperado de la volatilidad incrementa la rentabilidad esperada de las acciones, causando una caída inmediata de los precios. Contrariamente a lo expuesto en la explicación del efecto apalancamiento, esta segunda hipótesis defiende que los cambios en volatilidad son los causantes de los cambios en precios y sugiere una relación positiva entre ambas magnitudes.

Sin embargo, ambas hipótesis han sido cuestionadas en parte de la literatura financiera puesto que ninguna es capaz de justificar la relación empírica entre rentabilidad y volatilidad, en algunas ocasiones positiva y en otras negativa. El trabajo de Bekaert y Wu (2000), entre otros, rechaza la hipótesis del apalancamiento como

explicación básica, y sugiere que un shock positivo (negativo) originado por buenas (malas) noticias de carácter general origina incrementos (decrementos) en las rentabilidades que se suavizan (enfatan) con mayores rentabilidades esperadas como respuesta al mayor nivel de volatilidad impuesto por el shock. Es precisamente esta respuesta diferente a las buenas y malas noticias la que origina la asimetría de volatilidad.

No obstante, debemos recordar que la negociación de los activos financieros a lo largo de una sesión proporciona un marco temporal básico para el análisis de la volatilidad. La evolución de esta variable a lo largo del tiempo se construye partiendo de la observación diaria. De hecho, cada transacción puede suponer información inesperada adicional que genere nuevos cambios de precio.

El objetivo de este capítulo es analizar la relación entre volatilidad e información a nivel de microestructura de mercado, y se pretende determinar si la negociación informada influye en la volatilidad, y cómo lo hace.

El trabajo de Avramov, Chordia y Goyal de 2006 (en adelante ACG06) estudia las propiedades diarias de la volatilidad de los activos individuales y examina el impacto de las transacciones realizadas en el nivel de asimetría de la volatilidad. En este capítulo consideraremos este trabajo como una clara referencia, dado que conjuga nuestra intención de vincular la microestructura del mercado bursátil español con la intensidad de la volatilidad de las acciones individuales.

Siguiendo los argumentos de ACG06, en nuestra opinión, es poco probable que el efecto apalancamiento se manifieste en frecuencias diarias o superiores. Del mismo modo, las rentabilidades esperadas que varían de acuerdo con el ciclo de los negocios y la economía tienen un efecto difícilmente discernible en frecuencias elevadas. Tal y como sugieren Sims (1984) y Lehmann (1990), entre otros, los precios de los activos siguen un proceso de martingala en intervalos de tiempo muy cortos, dado que los cambios en las variables fundamentales son apenas perceptibles a lo largo de una sesión en la que llega información inesperada. Cochrane (2001) argumenta que no es posible que la aversión al riesgo varíe en frecuencias diarias o superiores, si bien las rentabilidades no son

predecibles en dichas frecuencias. Es más lógico pensar, por tanto, que los niveles de aversión al riesgo varíen en periodos más largos y se vinculen con la evolución de un ciclo económico.

A pesar de ello, ACG06 demuestran que existe asimetría en la volatilidad en frecuencia diaria, lo que les invita a preguntarse qué es lo que mueve la volatilidad en dichos intervalos temporales. French y Roll (1986) argumentan que la mera negociación causa no sólo la volatilidad sino también su asimetría. ACG06 demuestran que las transacciones de venta se vinculan fuertemente con los cambios y la asimetría de la volatilidad.

Según estos autores, se define la actividad de venta como el número de transacciones de venta o el número de títulos vendidos en cada sesión. Cuando la rentabilidad inesperada es negativa, es la actividad de venta la que lidera el incremento de la volatilidad, mientras que cuando la rentabilidad inesperada ha sido positiva, la actividad vendedora es la que calma la volatilidad del periodo siguiente. Demuestran además que la actividad vendedora tiene una relación significativa con la volatilidad futura inmediata y que otras variables como el apalancamiento pierden protagonismo en la microestructura de mercado.

En otro orden, Friedman (1953) argumenta que los inversores irracionales desestabilizan el mercado comprando cuando los precios están altos y vendiendo cuando los precios bajan, mientras que los especuladores racionales compran cuando los precios están bajos y venden cuando los precios suben, estabilizando el mercado y acercando los precios a su nivel fundamental.

Por otro lado, Cutler *et al* (1988) y De Long *et al* (1990) ponen de manifiesto un feedback positivo en las estrategias de inversión, pudiéndose originar un exceso de volatilidad incluso en presencia de inversores racionales. Froot *et al* (1992) proponen un modelo en el que los inversores manifiestan un comportamiento gregario ante una información aunque dicha información nada tenga que ver con las variables fundamentales de un título, impactando este efecto gregario o *herding* negativamente en la calidad informativa de los precios e incrementando la volatilidad.

ACG06 contrastan si el hecho de existir conducta gregaria origina un incremento de volatilidad mientras que la negociación por información origina una disminución de la misma. Para ello clasifican las transacciones de venta en “gregarias” y “contrarias” para identificar cada uno de los tipos de comportamiento mencionados anteriormente. De hecho, constatan que las ventas contrarias o informadas reducen la volatilidad mientras que las ventas por mimetismo la incrementan. Las transacciones contrarias se definen como las transacciones de venta cuando las rentabilidades inesperadas son positivas mientras que las transacciones por *herding* o transacciones gregarias se definen como las transacciones de venta cuando las rentabilidades inesperadas son negativas. Sus resultados concluyen que cuando se producen caídas de precios en las acciones, las transacciones por *herding* son las que dirigen el posterior y consecuente incremento de volatilidad, y que cuando el precio de las acciones aumenta, son las transacciones contrarias las que conducen el posterior descenso de la volatilidad. En resumen, son ambos tipos de transacciones los que justifican la relación existente entre volatilidad y rentabilidad retardada.

Con una denominación diferente, los modelos de Hellwig (1980) y Wang (1993) predicen que la volatilidad se incrementa con la negociación no informada o negociación por liquidez. Para diferenciar las transacciones informadas de las que no lo son resulta de utilidad el modelo de Campbell *et al* de 1993 (en adelante CGW) cuya intuición establece que una bajada de precios puede atribuirse bien a una nueva información negativa, bien a un exceso de presión vendedora provocado por *herding*. En el primer caso, no hay razón para esperar ningún cambio de precios posterior. En el segundo caso, cabe esperar la corrección posterior del exceso de presión vendedora con una subida de precios. Es decir, los agentes informados (los no informados o imitadores) generarán autocorrelación nula (no nula) en las rentabilidades de los títulos. Asimismo, el modelo predice que el volumen negociado asociado a la negociación no informada tiende a ser superior al volumen derivado de la negociación basada en información. Consistente con este planteamiento, deberíamos encontrar que rentabilidades inesperadas negativas en sesiones con mucho volumen negociado producen mayor volatilidad que la generada tras sesiones con bajos niveles de negociación.

En esta línea de trabajos, nuestra propuesta para este capítulo pretende contrastar la influencia de la negociación informada en la volatilidad a través de la variable PIN que hemos calculado y caracterizado en capítulos anteriores. Este objetivo puede aportar una perspectiva diferente al utilizar una variable explicativa no usada en trabajos anteriores y que puede permitir mejorar las hipótesis de partida de ACG06, así como contribuir a constatar la evidencia precedente sobre el sentido de influencia de la negociación informada en la volatilidad analizando el mercado español.

En este sentido, el trabajo de Blasco *et al* (2010) encuentra para el mercado español evidencia robusta de cómo la negociación por imitación influye significativa y positivamente en la volatilidad. Las asimetrías de información incrementan la volatilidad dado que los agentes no informados habitualmente siguen las tendencias del mercado comprando cuando los precios suben y vendiendo cuando bajan. Es más, cuanto mayor es el nivel de *herding* detectado, mayor es la volatilidad que se espera encontrar.

Dados estos resultados previos en nuestro mercado, en este capítulo vamos a centrarnos básicamente en el componente de negociación informada y su influencia en la volatilidad. En consecuencia con lo anteriormente expuesto, esperamos encontrar una relación negativa entre ambas variables. Concretamente cabe esperar que la negociación informada produzca una disminución en la volatilidad de los precios de las acciones del mercado bursátil español.

4.2-METODOLOGÍA UTILIZADA

4.2.1. Modelo ACG06

El primer paso del análisis consiste en obtener una medida de la volatilidad sobre la que observar el efecto de la negociación informada. De manera similar a las propuestas de Schwert (1990), Jones *et al* (1994), Chan y Fong (2000) o ACG06, se calcula la volatilidad diaria como el valor absoluto del residuo obtenido de la regresión siguiente:

$$R_{it} = \sum_{k=1}^5 \alpha_{i,k} D_{kt} + \sum_{k=1}^2 \beta_{i,k} R_{i,t-k} + \gamma_i \frac{NS_{i,t}}{NT_{i,t}} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde R_{it} es la rentabilidad de la acción i en el día t . D_{kt} son las variables *dummies* correspondientes a cada uno de los días de la semana, NS_{it} es el número de transacciones de venta del título i en el día t y NT_{it} es el número total de transacciones del título i en el día t . El cociente representativo de la actividad de venta es una variable de control para capturar las rentabilidades negativas y ortogonalizar la variable residuo a dicha información de forma que se clarifica su uso en la regresión de la volatilidad. Aunque existen otras alternativas más simples de obtención del residuo para aproximar la volatilidad, esta expresión permite controlar algunos problemas que se han puesto de manifiesto en la literatura, por ello, el valor absoluto del residuo, denominado $|\varepsilon_{i,t}|$ será nuestra primera estimación de la volatilidad.

Nuestro objetivo es contrastar si la negociación informada origina una disminución de la volatilidad. Por ello el siguiente paso, de acuerdo con el trabajo de ACG06, es aplicar su contraste y sus medidas de negociación informada y no informada.

La información base para definir el tipo de transacción se encuentra en el residuo de la anterior regresión. De hecho el residuo $\varepsilon_{i,t}$ se asocia con la rentabilidad inesperada del título i en el día t . en función de éste, las transacciones de venta en presencia de rentabilidades inesperadas positivas (negativas) se asociarán con las transacciones contrarias o informadas (vinculadas a efecto mimético o no informadas).

Formalmente, las transacciones contrarias se denotan como:

$$\frac{NS_{it}}{NT_{it}} * (\varepsilon_{it} \geq 0)$$

Donde el residuo es una variable que toma el valor 1 si es no negativa y cero en otro caso. Del mismo modo, las transacciones por *herding* o transacciones no informadas se denotan por:

$$\frac{NS_{it}}{NT_{it}} * (\varepsilon_{it} < 0)$$

Donde el residuo es una variable que toma el valor 1 si es negativo y cero en otro caso.

La idea subyacente en el planteamiento es que las transacciones de ventas en presencia de precios a la baja se identifican con transacciones por *herding*, mientras que en presencia de precios al alza, las transacciones de venta se identifican con transacciones por información al manifestar una opinión contraria a la habida en el mercado en ese momento.

ACG06 valoran el impacto de las transacciones de venta informadas y de las no informadas mediante la siguiente especificación:

$$|\varepsilon_{i,t}| = \Phi_i + \Psi_i M_t + \sum_{k=1}^{12} \rho_{i,k} |\varepsilon_{i,t-k}| + \gamma_i NT_{i,t}$$

$$+ \left[\delta_{i,0} + \underbrace{\delta_{i,1} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} \geq 0)}_{\text{Contrario}} + \underbrace{\delta_{i,2} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} < 0)}_{\text{Mimético}} \right] \varepsilon_{i,t-1}$$

$$+ \eta_{i,t}$$

Donde M_t es una variable *dummy* que toma valor 1 los lunes y cero el resto de días, $NS_{i,t}$ representa el número de operaciones iniciadas por el vendedor en el activo i el día t . Dada la relación entre volatilidad y volumen al igual que en los trabajos citados

anteriormente $NT_{i,t}$ es la variable asociada al volumen negociado en el activo i el día t . Como aproximación se van a tomar dos medidas diferentes: el número total de transacciones o el número total de títulos negociados. La ecuación también incluye los retardos de la variable dependiente por la conocida persistencia de la volatilidad.

En esta expresión el impacto de las transacciones de venta en la volatilidad se segmenta dependiendo de si las rentabilidades inesperadas son positivas o negativas, por lo que cabe esperar que:

$$\delta_{i,1} + \delta_{i,2} < 0$$

No obstante recordemos que puesto que las transacciones contrarias, de acuerdo con las premisas establecidas, deberían disminuir la volatilidad mientras que las transacciones por *herding* deberían aumentarla, ambos coeficientes deberían ser negativos dado el signo de los residuos que les acompañan respectivamente.

En el modelo de Hellwig (1980), la información que llega al mercado se agrega en los precios por la acción de los agentes aversos al riesgo, agentes heterogéneos que individualmente no tienen excesiva influencia sobre los precios. En su propuesta, este autor hace depender la volatilidad condicional de la rentabilidad de los activos financieros de la volatilidad en la oferta del activo mismo. Los shocks de oferta pueden causarse por los agentes por liquidez, totalmente exógenos al modelo de Hellwig. El aumento de la volatilidad de la oferta puede señalar esta negociación por liquidez. De manera análoga, la variabilidad de la información es menor en presencia de agentes informados, si bien aumenta la volatilidad de los precios del activo si no existen tales agentes informados. Es decir, la volatilidad del activo se intensifica con la volatilidad de la oferta y la volatilidad de las señales informativas. En general, los actores informados estabilizan los precios tomando posiciones cuando existen desviaciones que los alejan de sus valores fundamentales. Cuanto mayor es el número de agentes informados, las señales informativas son más precisas y su impacto en precios reduce las desviaciones de los valores fundamentales. Por el contrario, la volatilidad se

incrementa conforme aumenta el número de agentes no informados (salvo que casi todos lo sean (Wang (1993))).

Por otro lado, si los movimientos de los precios responden a información, no cabe esperar correlación posterior vinculada a la reversión a los valores fundamentales, mientras que si los precios se mueven por negociación no informada, cabe esperar una correlación negativa para revertir al valor fundamental.

Sin embargo, la propuesta de ACG06 adolece, en nuestra opinión, de algunas limitaciones que nos posibilitan plantear la siguiente discusión y propuesta alternativa.

4.2.2. Discusión sobre el modelo ACG06 y propuesta alternativa.

El modelo utiliza una medida de la volatilidad diaria que se construye como resultado de una sesión completa de negociación. La microestructura del mercado, sin embargo, es muy rica en cambios, y la dinámica de una sesión de negociación puede estar llena de llegada de información y de reacciones distintas por parte de los agentes informados y de los no informados cambiando los precios a lo largo de la sesión de negociación.

Cuando un agente interviniente en el mercado toma una decisión de compra o de venta puede hacerlo fundamentalmente por dos motivos: información o liquidez. Si es por la primera causa, puede tomar posiciones estratégicas respecto al resto de los agentes reaccionando rápidamente a la llegada de noticias. Si es por liquidez o por desconocimiento puede hacerlo inmediatamente o como parte final de una secuencia imitadora ante las reacciones previas de otros agentes que se han posicionado con anterioridad, e incluso puede reaccionar en sesiones posteriores. Es decir, no todas las transacciones iniciadas por compradores o por vendedores obedecen a información, independientemente del signo de la rentabilidad inesperada, y no todas las transacciones por liquidez o por efecto *herding* tienen lugar en la misma sesión, sino que pueden ocurrir de manera retardada.

Si analizamos el modelo de ACG06, y consideramos como informadas las transacciones de venta en sentido contrario a la rentabilidad inesperada del día anterior, debemos preguntarnos:

- ¿Qué valor se está dando al procesamiento hábil de la información? Un agente informado y profesional debería reaccionar de manera prácticamente inmediata a la llegada de nueva información, y de hecho, es lo que se deduce de la definición del concepto de eficiencia del mercado. Por tanto, la negociación informada debería impactar de manera negativa en la volatilidad generada en la misma sesión.

- Si nos referimos a las variables explicativas retardadas del modelo ACG06, ¿qué puede explicar en una sesión anterior una transacción de venta cuando la rentabilidad inesperada es positiva? Las alternativas más probables son dos: ha llegado a lo largo de la sesión una nueva información positiva y las transacciones o secuencias de compras o precios al alza ha sido más intensa o bien son transacciones de compra por liquidez o por imitación de una negociación de compra informada anterior (incluso de otra sesión previa). Dicho de otra forma, si ayer hubo una rentabilidad positiva inesperada ¿cómo se pudo conseguir cuando había negociación informada en sentido contrario? Por otro lado, los agentes que se rigen por criterio imitador, imitan la decisión, no el precio. Esto implica que parte de las decisiones de venta que fueron contrarias a la rentabilidad inesperada no lo eran por información, sino por imitación. De acuerdo con lo establecido en Kittiakaraskun *et al* (2011), la actividad de venta a lo largo de una sesión de negociación no está dominada necesariamente por un tipo concreto de operador (informado o no informado) y que el proceso de formación de precios se lleva a cabo por la actuación de los distintos grupos de agentes con opiniones heterogéneas y criterios heterogéneos.

Por todo lo anterior consideramos que la volatilidad de hoy dependerá de variables contemporáneas y retardadas. En ningún caso consideramos que se pueda obviar la negociación informada y no informada a lo largo de la propia sesión. Los resultados de Chen y Daigler (2008) y Kao y Fung (2012) indican que la información es el factor clave en las relaciones entre volatilidad y volumen y que las teorías que explican esta relación no son excluyentes, sino complementarias. Así, estos autores utilizando datos intradiarios encuentran una relación contemporánea significativa entre volumen y volatilidad, coherente con la hipótesis de mixtura de distribuciones que vincula el volumen de negociación con la llegada de nuevos

sucesos informativos (Clark, 1973; Epps y Epps, 1976; y Tauchen y Pitt, 1983). También encuentran una relación significativa entre el volumen retardado y la volatilidad, comportamiento coherente con la hipótesis de la llegada secuencial de información a los mercados (Foster, 1995; Wang y Yau, 2000). A su vez, tanto la hipótesis de mezcla de distribuciones como la de llegada secuencial de información son coherentes tanto con la hipótesis de dispersión de las expectativas (Harris y Raviv, 1993; Shalen, 1993) en la que agentes informados y no informados reaccionan ante la misma información de diferentes modos, como con la hipótesis de información asimétrica (Daigler y Wiley, 1999; Downing y Zang, 2004), que sugiere que los agentes informados se posicionan juntos en un lado del mercado, disminuyendo la volatilidad.

Es por ello que para mantener esta estructura complementaria de hipótesis consideramos relevante tanto las relaciones contemporáneas como las retardadas y la separación entre agentes informados y no informados tanto para las posiciones de compra como para las de venta, dado que ambos tipos de transacción provienen de informaciones diferentes o procesamientos diferentes de una misma información.

Por otro lado, el modelo de ACG06 utiliza las transacciones de venta asumiendo un comportamiento complementario de las transacciones de compra. Ello es debido a que las transacciones sin cambios de precio están incluidas en alguna de las dos clasificaciones (compra o venta). Sin embargo, las transacciones denominadas “cero-tick” son más difíciles de clasificar como transacciones informadas o imitadoras. Por ello consideramos importante excluirlas del grupo y considerarlas por separado.

Así, clasificaremos las transacciones, siguiendo la propuesta de Lee y Ready (1991) que también utiliza el estudio de Avramov *et al* (2006), en tres grupos diferentes: iniciadas por comprador, iniciadas por vendedor o transacciones sin cambios de precio. Es más, las transacciones “cero-tick” suponen rentabilidades intradiarias nulas y, por tanto, solo cabe esperar que propicien disminuciones de la volatilidad, aunque no sean transacciones informadas, incluso aunque respondan a comportamiento imitador.

No obstante, al separar las transacciones sin cambio de precio, las transacciones de compra y de venta ya no son complementarias, por lo que debemos encontrar una propuesta alternativa para la variable representativa de negociación informada. Dado que disponemos de la probabilidad de negociación informada, podemos calcular el número de transacciones informadas como el producto de la variable PIN por el número de transacciones estrictas de compra y venta.

Nuestra propuesta de variable de negociación informada es la que podríamos denominar “proporción mínima de transacciones informadas”, esto es, el cociente entre las transacciones de compra o venta estrictas informadas (sin considerar las transacciones cero-tick) y el total de transacciones habidas en la sesión de negociación. Pretendemos utilizar una medida libre de los sesgos que puedan introducir las transacciones sin cambio de precio o las distintas informaciones de signo diferente que llegan a los mercados financieros a lo largo de una misma sesión.

Concretamente, especificamos el siguiente modelo:

$$|\varepsilon_{it}| = \phi_i + \sum_{k=1}^3 \rho_{ik} |\varepsilon_{i,t-k}| + \gamma_i NT_{it} + \frac{\varphi_{i1} (NS_{it} + NB_{it}) PIN_i}{NT_{it}} + \frac{\varphi_{i2} (NS_{it-1} + NB_{it-1}) PIN_i}{NT_{it-1}}$$

El modelo recoge de forma análoga a ACG06 la persistencia de la volatilidad que vendrá determinada por los coeficientes ρ_k . Además puesto que existen numerosos trabajos en la literatura financiera empírica de relación positiva y significativa entre el volumen y la volatilidad (Epps y Epps (1976), Karpoff (1987), Gallant *et al* (1992), Jones *et al* (1994), O'Hara, (1995) o Chan y Fong (2000, 2006)), se incluye el elemento NT_{it} que recoge en este caso el número de títulos intercambiados del título i en el día t para tener en cuenta el efecto volumen en la volatilidad.

La expresión $\frac{(NS_{it} + NB_{it})PIN_i}{NT_{it}}$ recoge la propuesta que realizamos sobre la variable “proporción mínima de transacciones informadas”. El objetivo de la propuesta es determinar cómo la negociación informada contemporánea ϕ_1 y retardada ϕ_2 influyen en la volatilidad a lo largo de una sesión.

De acuerdo con las premisas establecidas, cabe esperar que la negociación informada contemporánea disminuya la volatilidad, al aproximar los precios a su valor fundamental y corregir las posibles desviaciones que hayan sido inducidas por la negociación no informada. El signo de la variable retardada no es tan directo, dado que la negociación informada de la sesión anterior puede ser una información retardada para los agentes no informados que toman sus decisiones por imitación. Si esto es así, el retardo de la variable explicativa puede tener signo positivo, al presionar las decisiones de tipo gregario en un sentido mientras los negociadores informados contemporáneos se aplican de manera prácticamente inmediata a descontar la información actual. No obstante, si la información descontada por los agentes informados es intensa en contenido o implica contenidos relacionados, puede ocurrir que el retardo siga influyendo con signo negativo en la variación de precios.

4.2.3. Robustez de resultados a través de la varianza condicional

Adicionalmente al anterior análisis para intentar garantizar la robustez de los resultados, se propone una estimación alternativa utilizando modelos de volatilidad condicional. Concretamente se utiliza el siguiente modelo GARCH(1,1) corregido con los elementos que se quieren analizar:

$$R_{it} = \sum_{k=1}^s \alpha_{ik} D_{kt} + \sum_{k=1}^n \beta_{ik} R_{it-k} + \gamma_{i1} \frac{(NS_{it} + NB_{it})PIN_{it}}{c} + \gamma_{i2} \frac{(NS_{it-1} + NB_{it-1})PIN_{it-1}}{NT_{it-1}} + \varepsilon_{it}$$

$$\sigma_{it} = \theta_i + \delta_i \varepsilon_{it-1} + \varpi_i \sigma_{it-1} + \varphi_i NT_{it} + \mu_{i1} \frac{(NS_{it} + NB_{it}) PIN_{it}}{NT_{it}} + \mu_{i2} \frac{(NS_{it-1} + NB_{it-1}) PIN_{it}}{NT_{it-1}}$$

Donde la varianza incluye los elementos tradicionales del modelo GARCH más tres variables adicionales que son la relación con el volumen y la representación de la negociación informada contemporánea y retardada. Esta propuesta pretende, por un lado, simplificar en un solo paso la estimación en dos pasos de la fase anterior y por otro lado, pretende proporcionar información complementaria acerca de la influencia de la negociación informada en la rentabilidad además de ofrecer robustez a los resultados de la propuesta anterior.

4.3-DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

Los datos empleados para llevar a cabo los análisis han sido proporcionados por la Sociedad de Bolsas española, y el periodo total analizado comprende desde el 1 de enero de 1997 hasta el 31 de diciembre de 2006. Nuestra base de datos original es la base de transacciones realizadas durante ese periodo que ya se ha descrito en capítulos anteriores. Esta muestra de datos intradiaria recoge los datos relativos a todas las transacciones realizadas durante ese periodo.

Inicialmente los títulos con los que se contaba con la variable PIN para todo el periodo completo son 36, sin embargo, algunos títulos presentaron problemas computacionales, por lo que finalmente se seleccionaron 34. Para elegir estos títulos, y entendiendo que las características principales de los valores vienen dados por su capitalización, rotación, rentabilidad y valor en libros-valor de mercado, nos hemos basado en éstas características y hemos seleccionado una muestra que, bajo estos criterios, se ajusta de una manera muy aproximada a las características de la población total. El criterio de selección ha sido elegir, para todas las variables mencionadas, los títulos con valores más elevados, medios y bajos; se eligen los títulos más repetidos en el análisis de todas las variables.

Así, las acciones seleccionadas como representativas para el periodo son las siguientes: Abertis, Acerinox, Aguas de Barcelona, Acciona, Banco de Andalucía, Altadis, Azkoyen, Bankinter, Construcción y Auxiliar de Ferrocarriles, Inmobiliaria Colonial, Cementos Portland Valderribas, Centros Comerciales Carrefour, Ercros, Endesa, Fomento de Construcciones y Contratas, Iberdrola, Iberpapel, Indo Internacional, Indra Sistemas, Inditex, Metrovacesa, Papeles y Cartones de Europa (Europac), Federico Paternina, Banco Popular Español, Repsol, Bodegas Riojanas, Sogecable, Sol Meliá, Sacyr Vallehermoso, Telefónica, Telefónica Publicidad e Información, Unión Fenosa, Unipapel y Vidrala. Dada la variedad de títulos consideramos que pueden ser una buena representación del mercado continuo español, por lo que los resultados pueden generalizarse a todo el mercado.

El análisis se va a realizar en frecuencia diaria. Esta frecuencia es el hábitat natural para este tipo de trabajos, siguiendo los planteamientos expuestos en Campbell *et al* (1993), Jones *et al* (1994), Chan y Fong (2000), Chordia *et al* (2001) o Kao y Fung (2012) entre otros.

Las variables empleadas en base diaria son la rentabilidad de los títulos, calculada a través de los precios de cierre, el volumen negociado calculado de dos formas alternativas (el número de transacciones y el número de títulos) y el número de transacciones iniciadas por compradores y vendedores. Este número no aparece en la base de datos y se debe estimar. En nuestro caso se obtiene utilizando el algoritmo de Lee y Ready (1991). Cada sesión tendrá un total de transacciones calculado como suma de las transacciones de compra, transacciones de venta y transacciones cero-tick, es decir, que no pueden ser clasificadas con finura como compradoras o vendedoras. En el trabajo de ACG06, el número total de acciones compradas o vendidas se consigue sumando las transacciones individuales estrictas de compra o venta de títulos así como las acciones implicadas en transacciones cero-tick. Esta información es también la base para calcular la variable PIN.

4.4-RESULTADOS

La tabla 4.1 muestra las estimaciones de los parámetros de la ecuación propuesta para la obtención de la volatilidad a través del valor absoluto del residuo. Bajo las estimaciones de los parámetros aparecen los correspondientes p-valores. Los resultados de dicha estimación son bastante contundentes para todos los títulos analizados y prácticamente en todas las variables incorporadas en el modelo, lo que permite generalizar los comentarios. Así, las variables ficticias representativas de los días de la semana son básicamente positivas y significativas. Los retardos de la rentabilidad influyen negativamente y de manera significativa en la rentabilidad actual, siendo este hecho especialmente evidente en el segundo retardo. Este resultado puede, a priori, ser indicativo de la corrección de precios necesaria tras las desviaciones originadas por la actividad de los agentes desinformados. Por otro lado, tal y como cabía esperar, la significatividad y el signo negativo de la actividad de venta recoge la disminución lógica de los precios. Esta estimación permite obtener la serie temporal de residuos necesaria para calcular la primera aproximación de la volatilidad que se va a utilizar.

La Tabla 4.2 muestra las estimaciones del modelo planteado por ACG06. Esta ecuación incorpora como ya se ha explicado previamente un elemento representativo del volumen. Con objeto de observar si existe sensibilidad a la elección de la variable que representa el volumen se opta por considerar dos alternativas: medir el volumen a través del número de transacciones o empleando el número de títulos negociados. Con generalidad en el panel A (que incorpora el volumen a través del número de transacciones) se pone de manifiesto la correlación positiva de la volatilidad así como la importancia del volumen como variable explicativa ya que estas variables aparecen significativas. Sin embargo, el objetivo último de este análisis, que trata de observar si los parámetros asociados a la negociación informada y no informada influyen en la volatilidad, no son tan concluyentes. De hecho, cuando se estudia el efecto de la negociación informada sobre la volatilidad, sólo cinco de los títulos analizados presenta evidencia favorable a un efecto de disminución de la volatilidad (PAT, RIO, SGC, SOL y VID). Asimismo, cuando se observa el efecto de la negociación no informada sobre la volatilidad, de nuevo sólo cinco títulos, y diferentes a los anteriores, presentan

evidencia favorable al incremento de la volatilidad (IBE, IDO, IDR, MVC y TPI). Nuestros resultados coinciden con los expuestos en ACG06 en el sentido de manifestar escasa relevancia respecto a la negociación informada. Además estos resultados también coinciden con los mostrados en ACG06 en el signo negativo del coeficiente asociado a la negociación por imitación o no informada, sin embargo, en nuestro caso apenas se aprecian resultados significativos, mientras que en el citado trabajo sí que lo son.

La Tabla 4.2 Panel B recoge las estimaciones del contraste de ACG06 cuando el volumen se mide mediante el número de títulos negociados. Los resultados en el trabajo de ACG06 aparecen en este caso más rotundos, avalando la propuesta de que la negociación informada o contraria disminuye la volatilidad mientras que las transacciones por *herding* o no informadas la aumentan. Nuestros resultados, al igual que en el Panel A, con generalidad ponen de manifiesto la correlación positiva de la volatilidad y la importancia del volumen como variable explicativa. Al igual que en el Panel A, no ofrecen evidencia significativamente distinta de la incluida en lo referente al poder explicativo de la negociación informada y de las transacciones por *herding* en la volatilidad. A pesar de que las nuevas estimaciones cambian en ocasiones de signo o manteniendo el signo, cambia en ocasiones la significatividad, tanto en la variable representativa de negociación no informada como en la variable de negociación informada, estos cambios son menores. De hecho, en ocasiones se compensan los cambios favorables a la propuesta teórica con los que se convierten en evidencia contraria, por lo que no se modifican sustancialmente las conclusiones expuestas anteriormente. Concretamente, sólo cinco de los títulos analizados presenta evidencia favorable a la disminución de la volatilidad en presencia de negociación informada (IBG, RIO, SGC, SOL y UPL). Asimismo, cinco títulos presentan evidencia favorable al incremento de la volatilidad en presencia de negociación no informada (ABE, IBE, IDO, SGC y TPI). Por tanto, únicamente para RIO, SGC y SOL por un lado, y para IBE, IDO y TPI por otro, se puede decir que la negociación informada o no informada respectivamente afecta de la forma esperada a la volatilidad y ello ocurre independientemente de la aproximación de volumen considerada. A la vista de estos resultados, en general, se puede afirmar que el contraste de ACG06 no permite aceptar la hipótesis de partida, dado que los resultados no son

generalizables al obtener evidencias en sentidos distintos o resultados con escaso nivel de significación. Por tanto, siguiendo este trabajo no parece del todo claro que el tipo de negociación tenga un efecto directo sobre la volatilidad. Este resultado puede deberse bien a la diferencia del mercado español frente al americano que hace que este efecto no se manifieste o bien a que las variables consideradas en ACG06 como aproximación al tipo de negociación no sean capaces de captar la esencia del tipo de negociación en nuestro mercado y por lo tanto, no permiten detectar sus posibles efectos.

La Tabla 4.3 ofrece los resultados de nuestra propuesta alternativa. En esta propuesta se extraen de las transacciones realizadas las que se deben a negociación informada considerando la variable probabilidad de negociación informada calculada en el capítulo 1. Esta aproximación permite no tener que realizar suposiciones sobre el comportamiento de los inversores. Además se incorpora no solo la información retardada sino también la de la propia sesión. Los resultados de las estimaciones obtenidas proporcionan conclusiones más contundentes. Además de la autocorrelación de la volatilidad y de la importancia del volumen, que ya se observaban en la aproximación de ACG06, la variable contemporánea de negociación informada aparece mayoritariamente con signo negativo y significativa. Solo en cinco casos (AGS, ANA, AZK, IBE y RIO) esta variable contribuye con significación positiva en la volatilidad. Por tanto, nuestras estimaciones inducen a concluir que la negociación informada, de acuerdo con la estricta definición de eficiencia de los mercados, contribuye a disminuir la volatilidad de las rentabilidades conduciendo los precios hacia sus valores fundamentales. Por el contrario, el retardo de la variable de negociación informada se muestra mayoritariamente significativo y positivo, salvo en tres casos que aparece como negativo y significativo (CAF, IBE y VID). La explicación que sugerimos es que los inversores informados de ayer inducen a los no informados a tomar decisiones por imitación de forma retardada, lo que implica un incremento de la volatilidad en la sesión del día siguiente. Estos resultados confirman la utilidad de medir con mayor precisión la negociación informada puesto que, como se observa, dependiendo de la aproximación considerada, los resultados varían. La propuesta de este capítulo avanza en este sentido intentando solventar algunas limitaciones detectadas en trabajos previos al no tener que realizar

suposiciones sobre el comportamiento de los inversores y considerar como marcador de la negociación informada una variable que consideramos más precisa.

Finalmente, con objeto de ofrecer mayor robustez en los resultados encontrados, se realiza un análisis complementario utilizando una medida alternativa de volatilidad. La tabla 4.4 ofrece los resultados de la estimación del modelo Garch en la varianza, en el que se incluyen las variables específicas de negociación informada contemporánea y retardada tanto en la ecuación de la media como en la de la varianza. Para la ecuación de la media únicamente se muestran los resultados relativos a los retardos de la rentabilidad y a los de la negociación informada. Su observación nos permite detectar por un lado, la correlación de signo negativo de la propia rentabilidad en la ecuación de la media. Por otro, la variable utilizada para medir la negociación informada no presenta evidencia clara acerca de su influencia en esta ecuación, por lo que resulta complicada su interpretación. Sin embargo, cuando se analiza la ecuación de la varianza, los coeficientes obtenidos nos corroboran los resultados previos, ya que se observa claramente que existe una influencia significativa de la negociación informada en la variabilidad de los precios. Existe una coincidencia casi total de las inferencias de resultados de dicha variable con los obtenidos en la ecuación 3, a pesar de la diferencia en el procedimiento de la estimación de la volatilidad. Por tanto, puede afirmarse que la volatilidad se ve afectada por la negociación informada de la sesión. Concretamente, la volatilidad disminuye significativamente con el aumento de la negociación informada.

4.5-CONCLUSIONES

El presente capítulo ha tratado de analizar la relación entre negociación informada y volatilidad utilizando para ello una propuesta alternativa a la utilizada en la literatura. Dicha propuesta incorpora en el cálculo de las transacciones informadas la variable PIN. El periodo analizado comprende desde enero de 1997 hasta diciembre de 2006. El análisis se ha realizado de manera individualizada para 34 títulos del mercado continuo español con diversas características en función de su capitalización, rotación, rentabilidad y valor en libros-valor de mercado, intentando que la muestra seleccionada bajo estos criterios,

se ajuste de una manera muy aproximada a las características de la población total.

La metodología empleada parte de la propuesta de ACG06 y se modifica transformando la variable de negociación informada a través de la probabilidad de negociación informada, PIN. Adicionalmente, para dotar de mayor robustez a los resultados, se contrasta un modelo de volatilidad condicional en el que se incorpora la representación de la negociación informada.

Los resultados obtenidos utilizando la propuesta de ACG06 no son informativos en tanto que no muestran que la negociación informada afecte a la volatilidad. Este hecho nos hace suponer que las diferencias entre las conclusiones de estos autores y nuestros resultados obedecen o bien a que el mercado analizado es diferente o bien a que la metodología empleada no es adecuada para captar en nuestro mercado dicho efecto. Sin embargo, la utilización de la variable PIN en la clasificación de la negociación ofrece unos resultados mucho más en línea con lo esperado. Se puede decir que, en general, la negociación informada contemporánea afecta disminuyendo la volatilidad el día de la sesión y la incrementa en el día siguiente, probablemente por el hecho de la actividad por imitación de los no informados. Estos resultados se mantienen cuando se utiliza el modelo de volatilidad condicional.

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

4.6-TABLAS

Tabla 4.1.-Resultados de la regresión de la rentabilidad R_{it} de una acción i en el día t , donde D_{kt} son las variables ficticias correspondientes a cada uno de los días de la semana, $R_{i,t-k}$ son los retardos de rentabilidad, NS_{it} es el número de transacciones de venta del título i en el día t y NT_{it} el número total de transacciones del título i en el día t . α_1 =lunes, α_2 =martes, α_3 =miércoles, α_4 =jueves y α_5 =viernes. β_1 y β_2 son los coeficientes del primer y segundo retardo de la rentabilidad respectivamente.

$$R_{it} = \sum_{k=1}^5 \alpha_{i,k} D_{kt} + \sum_{k=1}^2 \beta_{i,k} R_{i,t-k} + \gamma_i \frac{NS_{i,t}}{NT_{i,t}} + \varepsilon_{i,t}$$

Títulos	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	β_1	β_2	γ
ACX (p-valor)	0,0275 0,0000	0,0290 0,0000	0,0298 0,0000	0,0295 0,0000	0,0312 0,0000	-0,4840 0,000	-0,1755 0,000	-0,1591 0,000
AGS (p-valor)	0,0026 0,0000	0,0250 0,0000	0,0250 0,0000	0,0246 0,0000	0,0252 0,0000	0,0102 0,5899	-0,0235 0,2139	-0,1359 0,000
AND (p-valor)	0,0023 0,0004	0,0023 0,0004	0,0023 0,0003	0,0014 0,0329	0,0016 0,0098	-0,1034 0,0000	-0,0402 0,0431	-0,0120 0,000
TEF (p-valor)	0,0078 0,0002	0,0092 0,0000	0,0071 0,0005	0,0085 0,0000	0,0073 0,0004	0,0731 0,0002	-0,640 0,0013	-0,0571 0,0001
ABE (p-valor)	0,0118 0,0000	0,0115 0,0000	0,0126 0,0000	0,0116 0,0000	0,0124 0,0000	-0,0625 0,0579	-0,0685 0,0379	-0,0765 0,000
ALT (p-valor)	0,0310 0,0000	0,0320 0,0000	0,0333 0,0000	0,0327 0,0000	0,0326 0,0039	-0,0821 0,000	-0,0653 0,0003	-0,2020 0,000
TPI (p-valor)	0,0111 0,0000	0,0079 0,0015	0,0066 0,0075	0,0085 0,0006	0,0091 0,0002	0,0710 0,0021	-0,0399 0,0835	-0,0615 0,0001
REP (p-valor)	0,0136 0,0000	0,0130 0,0000	0,0125 0,0000	0,0124 0,0000	0,0135 0,0000	0,0211 0,2858	-0,0705 0,0004	-0,0885 0,000
BBVA (p-valor)	0,0128 0,0000	0,0143 0,0000	0,0122 0,0000	0,0135 0,0000	0,0136 0,0000	0,0613 0,0036	-0,0395 0,0606	-0,0967 0,000
AZK (p-valor)	0,0208 0,0000	0,0219 0,0000	0,0214 0,0000	0,0199 0,0000	0,0189 0,0000	0,0785 0,000	-0,0148 0,4312	-0,0991 0,000
ANA (p-valor)	0,0076 0,0000	0,0073 0,0000	0,0086 0,0000	0,0077 0,0000	0,0084 0,0000	-0,0027 0,8945	-0,0178 0,3739	-0,0320 0,000
BKT (p-valor)	0,0035 0,0000	0,0367 0,0000	0,0364 0,0000	0,0369 0,0000	0,0380 0,0000	0,0628 0,0008	-0,0452 0,0152	-0,1947 0,000
CAF (p-valor)	0,0075 0,0000	0,0068 0,0000	0,0080 0,0000	0,0072 0,0000	0,0075 0,0000	-0,0735 0,0002	-0,0072 0,7119	-0,0317 0,000
COL (p-valor)	0,0110 0,0000	0,0115 0,0000	0,0131 0,0000	0,0117 0,0000	0,0124 0,0000	-0,0221 0,0310	0,0090 0,3787	-0,640 0,000
CPL (p-valor)	0,0107 0,0000	0,0100 0,0000	0,0116 0,0000	0,0110 0,0000	0,0108 0,0000	-0,1048 0,000	-0,0589 0,0019	-0,469 0,000
MVC (p-valor)	0,0195 0,0000	0,0189 0,0000	0,0191 0,0000	0,0189 0,0000	0,0202 0,0000	-0,0384 0,0446	-0,0082 0,0667	-0,984 0,000
ECR (p-valor)	0,0130 0,0000	1,16% 0,00%	0,0101 0,0000	0,0121 0,0000	0,0115 0,0000	-0,1068 0,000	-0,0520 0,0087	-0,958 0,000

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.1 (Continuación)

Títulos	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	β_1	β_2	γ
IDR	0,0242	0,0234	0,0223	0,0235	0,0224	0,0597	-0,0406	-0,1456
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0068	0,0647	0,0000
IDO	0,0003	0,0011	0,0000	-0,0017	0,0014	-0,942	-0,0394	0,0001
(p-valor)	0,7644	0,3345	0,9485	0,1305	0,2089	0,000	0,0634	0,3679
IBG	0,0004	0,0002	-0,0004	0,0003	0,0000	-0,0540	-0,0165	-0,0001
(p-valor)	0,5802	0,7427	0,5302	0,6973	0,9879	0,0103	0,4331	0,6702
SGC	0,0405	0,0381	0,0390	0,0415	0,0424	0,1144	0,0466	-0,2164
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,0529	0,0000
RIO	0,0026	0,0027	0,0027	0,0027	0,0029	-0,2084	-0,0591	-0,0180
(p-valor)	0,0036	0,0027	0,0031	0,0031	0,0013	0,000	0,0043	0,000
PAT	0,0014	0,0020	0,0008	0,0022	0,0013	-0,2397	-0,0789	-0,0187
(p-valor)	0,2242	0,0837	0,4893	0,0624	0,2507	0,000	0,0007	0,000
PAC	0,0140	0,0140	0,0132	0,0147	0,0156	-0,1362	-0,0160	-0,0700
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,4365	0,000
FCC	0,0354	0,0335	0,0358	0,0338	0,0364	-0,116	-0,0196	-0,1841
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5348	0,2906	0,0000
ITX	0,0248	0,0253	0,0282	0,0264	0,0247	-0,0753	-0,0544	-0,1595
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0039	0,0368	0,000
IBE	0,0026	0,0032	0,0031	0,0032	0,0023	-0,0180	-0,0359	-0,0166
(p-valor)	0,0873	0,0329	0,0433	0,0347	0,1371	0,3692	0,0727	0,0836
POP	0,0232	0,0233	0,0230	0,0214	0,0245	-0,012	-0,0400	-0,1341
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9487	0,0355	0,0000
UNF	0,0243	0,0261	0,0251	0,0256	0,0260	0,4326	-0,0259	-0,1523
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0244	0,1761	0,0000
VID	0,0126	0,0114	0,0105	0,0118	0,0126	0,0172	0,0222	-0,0558
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3666	0,2435	0,0000
ELE	0,0105	0,0108	0,0107	0,0099	0,0106	0,0539	-0,0412	-0,0707
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0067	0,0375	0,000
UPL	0,0078	0,0070	0,0058	0,0073	0,0082	-0,0799	0,0028	-0,0336
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,8849	0,0000
SYV	0,0137	0,0110	0,0132	0,0126	0,0124	0,0274	0,0792	-0,0685
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4053	0,0155	0,000
SOL	0,0248	0,0256	0,0247	0,0260	0,0266	0,0849	0,0064	-0,1471
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,000	0,7398	0,0000

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.2. Panel A.- Resultados de la estimación del modelo de volatilidad según ACG06 considerando el volumen como número de transacciones.

$$|\varepsilon_{i,t}| = \Phi_i + \Psi_i M_{i,t} + \sum_{k=1}^{12} \rho_{i,k} |\varepsilon_{i,t-k}| + \gamma_i NT_{i,t} + \left[\delta_{i,0} + \underbrace{\delta_{i,1} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} \geq 0)}_{\text{Contrario}} + \delta_{i,2} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} < 0)}_{\text{Mismo}} \right] \varepsilon_{i,t-1} + \eta_{i,t}$$

Títulos	Φ	Ψ	ρ_1	ρ_2	γ	δ_0	δ_1	δ_2
ACX	0,0081	-0,0010	0,3291	0,0882	2,5E-06	-0,0157	9,22E-11	-4,03E-09
(p-valor)	0,0000	0,3118	0,0000	0,0064	0,0488	0,5934	0,0000	0,1785
AGS	0,0047	0,0006	0,2015	0,1141	1,21E-05	0,0215	2,67E-09	-7,35E-10
(p-valor)	0,0000	0,2935	0,0002	0,0000	0,0000	0,4614	0,1352	0,7322
AND	0,0027	-0,0004	0,2517	0,1617	0,0001	-0,0094	5,52E-10	-8,21E-10
(p-valor)	0,0000	0,4955	0,0000	0,0064	0,0002	0,7938	0,7479	0,6995
TEF	0,0034	0,0010	0,1257	0,1687	1,11E-06	-0,0359	9,62E-10	-2,4E-09
(p-valor)	0,0000	0,1483	0,0000	0,0000	0,0000	0,0457	0,8069	0,5190
ABE	0,0010	0,0015	0,0432	0,1219	7,56E-06	0,0220	-2,01E-12	-2,7E-10
(p-valor)	0,1657	0,0315	0,3205	0,0803	0,0000	0,4318	0,9981	0,7005
ALT	0,0039	-0,0013	-0,3960	-0,0424	1,03E-05	-0,1612	3,2673	-1,2798
(p-valor)	0,0073	0,4177	0,0032	0,3500	0,0000	0,1924	0,0092	0,2003
TPI	0,0041	0,0027	0,0965	0,1235	1,43E-05	0,1143	-1,0417	-2,87E-08
(p-valor)	0,0345	0,3012	0,4636	0,0099	0,0000	0,3632	0,4444	0,0000
REP	0,0053	0,0004	0,0889	0,0509	2,5E-06	-0,0457	4,97E-09	3,76E-09
(p-valor)	0,0000	0,6471	0,0094	0,0819	0,0000	0,0359	0,0023	0,0000
BBVA	0,0023	0,0014	0,1276	0,1667	2,31E-06	-0,0143	-1,88E-09	-4,33E-09
(p-valor)	0,0054	0,0495	0,0005	0,0000	0,0001	0,5456	0,4101	0,3849
AZK	0,0062	0,0008	0,1071	0,0442	6,16E-05	-0,0203	1,15E-09	-4,01E-09
(p-valor)	0,0000	0,2012	0,0026	0,0383	0,0000	0,3453	0,5443	0,3794
ANA	0,0060	0,0001	0,2186	0,1143	6,58E-06	-0,0399	3,06E-09	-2,32E-09
(p-valor)	0,0000	0,8578	0,0000	0,0101	0,0000	0,2467	0,1775	0,5204
BKT	0,0048	0,0011	0,0762	0,1319	1,22E-05	0,0085	4,5E-08	-3,67E-09
(p-valor)	0,0002	0,2621	0,2107	0,0063	0,0000	0,8175	0,1294	0,5516
CAF	0,0051	0,0005	0,1326	0,0380	0,0002	-0,0448	2,68E-09	9,74E-10
(p-valor)	0,0000	0,3687	0,0036	0,0923	0,0000	0,0954	0,3759	0,0936
COL	0,0039	0,0000	0,2005	0,0389	2,59E-05	-0,0176	2,07E-09	8,14E-10
(p-valor)	0,0000	0,9746	0,0000	0,3880	0,0000	0,5560	0,5209	0,6576
CPL	0,0059	0,0003	0,2272	0,0958	3,92E-05	-0,0329	2,09E-09	-1,93E-10
(p-valor)	0,0000	0,5654	0,0000	0,0006	0,0000	0,2406	0,1514	0,8715
MVC	0,0079	-0,0004	0,1911	0,0739	2,25E-06	0,0127	8,06E-09	-6,1E-09
(p-valor)	0,0000	0,4978	0,0000	0,0041	0,0007	0,6805	0,3926	0,0855
ECR	0,0108	0,0035	0,1295	0,0495	1,54E-05	-0,0446	-4,64E-09	-6,68E-10
(p-valor)	0,0000	0,0014	0,0001	0,0527	0,0000	0,0481	0,2090	0,8801

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.2. Panel A.- (Continuación)

Títulos	Φ	Ψ	ρ_1	ρ_2	γ	δ_0	δ_1	δ_2
IDR (p-valor)	0,0071 0,0000	-0,0018 0,3459	-0,1370 0,1109	0,1178 0,0343	7,12E-06 0,0000	0,2463 0,0003	8,7E-09 0,0471	-3,0154 0,0002
IDO (p-valor)	0,0060 0,2560	0,0066 0,3834	0,1098 0,0838	-0,1499 0,2217	-0,0001 0,8857	0,7799 0,2392	-3,8955 0,3342	-1,43E-08 0,0919
IBG (p-valor)	0,0051 0,0000	0,0001 0,8053	0,1779 0,0000	0,0709 0,0067	0,0001 0,0000	-0,0746 0,0008	-3,67E-09 0,2316	-9,84E-10 0,5128
SGC (p-valor)	0,0061 0,0033	-0,0024 0,2120	0,0752 0,2461	0,1962 0,0008	1,46E-05 0,0005	-0,0280 0,3979	-1,62E-08 0,0000	-7,89E-09 0,1413
RIO (p-valor)	0,0056 0,0000	0,0003 0,6311	0,2625 0,0000	0,0536 0,0727	0,0001 0,0000	-0,0488 0,0652	-1,57E-09 0,1032	2,46E-09 0,1199
PAT (p-valor)	0,0061 0,0033	-0,0024 0,2120	0,0752 0,2461	0,1962 0,0008	1,46E-05 0,0005	-0,0280 0,3979	-1,62E-08 0,0000	-7,89E-09 0,1413
PAC (p-valor)	0,0077 0,0000	0,0015 0,0431	0,1671 0,0000	0,1285 0,0000	8,2E-06 0,2285	-0,0478 0,0685	-1,06E-09 0,3353	1,44E-09 0,3037
FCC (p-valor)	0,0057 0,0000	0,0008 0,1670	0,1286 0,0000	0,1645 0,0000	6,84E-06 0,0000	-0,0134 0,4191	2,6E-09 0,5074	-1,44E-09 0,6836
ITX (p-valor)	0,0111 0,0123	-0,0033 0,3716	-0,4963 0,3331	-0,2038 0,2534	3,39E-06 0,1817	-0,8771 0,0179	6,9792 0,1510	2,8604 0,4801
IBE (p-valor)	0,0071 0,0000	0,0004 0,6243	0,752 0,479	0,0761 0,0497	3,29E-06 0,0004	-0,0372 0,1142	4,94E-09 0,5728	-4,65E-09 0,0001
POP (p-valor)	0,0055 0,0002	0,0000 0,9685	0,261 0,6103	0,0863 0,0266	7,4E-06 0,0004	-0,0319 0,3592	6,15E-08 0,1796	2,49E-09 0,7473
UNF (p-valor)	0,0055 0,0006	0,0000 0,9193	0,1319 0,0072	0,0106 0,7356	9,65E-06 0,0031	-0,0160 0,5650	2,61E-09 0,3248	1,89E-09 0,2164
VID (p-valor)	0,0055 0,0000	-0,0004 0,4641	0,1545 0,0002	0,0485 0,0777	0,0001 0,0000	-0,0337 0,1720	-2,93E-09 0,0056	6,46E-11 0,9825
ELE (p-valor)	0,0082 0,0000	0,0004 0,6662	0,1338 0,0002	0,0495 0,1469	9,51E-07 0,0001	-0,0382 0,1024	1,62E-09 0,7526	3,35E-10 0,9717
UPL (p-valor)	0,0041 0,0000	0,0012 0,0659	0,1283 0,0010	0,1026 0,0006	0,0002 0,0000	-0,1071 0,0002	-1,66E-09 0,3170	-4,21E-10 0,8354
SYV (p-valor)	0,0003 0,7502	0,0019 0,0389	0,1149 0,0152	0,0017 0,9722	1,35E-05 0,0000	0,0224 0,5037	4,04E-09 0,4459	-9,46E-10 0,4250
SOL (p-valor)	0,0062 0,0000	0,0019 0,0087	0,2111 0,0000	0,1125 0,0005	9,53E-06 0,0148	-0,0219 0,3232	-6,06E-09 0,0000	2,26E-09 0,5858

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.2. Panel B.- Resultados de la estimación del modelo de volatilidad según ACG06 considerando el volumen como número títulos.

$$|\varepsilon_{i,t}| = \Phi_i + \Psi_i M_{i,t} + \sum_{k=1}^{12} \rho_{i,k} |\varepsilon_{i,t-k}| + \gamma_i NT_{i,t} + \left[\delta_{i,0} + \underbrace{\delta_{i,1} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} \geq 0)}_{\text{Contrario}} + \delta_{i,2} \frac{NS_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}} (\varepsilon_{i,t-1} < 0)}_{\text{Mimético}} \right] \varepsilon_{i,t-1} + \eta_{i,t}$$

Títulos	Φ	Ψ	ρ_1	ρ_2	γ	δ_0	δ_1	δ_2
ACX	0,0096	-0,0011	0,3329	0,0853	6,96E-11	-0,0181	3,71E-11	-1,64E-09
(p-valor)	0,0000	0,2610	0,0000	0,0076	0,8559	0,5441	0,0000	0,1120
AGS	0,0067	0,0004	0,2248	0,1279	1,98E-09	0,0265	1,31E-09	-5,61E-10
(p-valor)	0,0000	0,4441	0,0000	0,0000	0,0656	0,3541	0,1604	0,5645
AND	0,0039	-0,0002	0,2740	0,1792	2,87E-08	-0,0049	9,02E-11	-3,94E-10
(p-valor)	0,0000	0,7051	0,0000	0,0033	0,0723	0,8941	0,9005	0,6620
TEF	0,0081	0,0005	0,2036	0,2165	1,68E-11	-0,0549	1,22E-10	-6,52E-10
(p-valor)	0,0000	0,4762	0,0000	0,0000	0,1432	0,0025	0,8567	0,5985
ABE	0,0051	0,0012	0,1040	0,1252	3,44E-10	0,0194	-2,02E-11	-3,67E-10
(p-valor)	0,0000	0,0936	0,1340	0,0502	0,1555	0,4929	0,9208	0,0904
ALT	0,0087	-0,0018	0,0549	0,0731	1,99E-09	-0,0783	0,5765	0,0007
(p-valor)	0,0000	0,3950	0,5376	0,1308	0,0064	0,3349	0,1141	0,0157
TPI	0,0124	0,0014	0,3205	0,2292	3,69E-09	0,1555	0,7337	-1,45E-08
(p-valor)	0,0000	0,6362	0,0094	0,0000	0,0313	0,2103	0,2016	0,0002
REP	0,0094	-0,0005	0,1458	0,0822	6,62E-11	-0,0264	3,08E-10	1,78E-09
(p-valor)	0,0000	0,5451	0,0000	0,0087	0,3771	0,2448	0,6678	0,0014
BBVA	0,0078	0,0012	0,2240	0,2265	2,36E-11	-0,0242	-3,34E-10	-1,34E-09
(p-valor)	0,0000	0,1362	0,0000	0,0000	0,1408	0,3270	0,7087	0,3297
AZK	0,0074	0,0008	0,1470	0,1540	1,09E-08	0,0152	1,2E-08	-1,84E-09
(p-valor)	0,0000	0,3896	0,0119	0,0026	0,0008	0,6839	0,0000	0,3030
ANA	0,0072	0,0009	0,1997	0,0694	1,7E-07	-0,0182	6,64E-11	5,67E-10
(p-valor)	0,0000	0,1529	0,0000	0,0051	0,0006	0,4997	0,9469	0,1211
BKT	0,0074	0,0008	0,1470	0,1540	1,09E-08	0,0152	1,2E-08	-1,84E-09
(p-valor)	0,0000	0,3896	0,0119	0,0026	0,0008	0,6839	0,0000	0,3030
CAF	0,0072	0,0009	0,1997	0,0694	1,7E-07	-0,0182	6,64E-11	5,76E-10
(p-valor)	0,0000	0,1529	0,0000	0,0051	0,0006	0,4997	0,9469	0,1211
COL	0,0068	-0,0003	0,2341	0,0839	2,23E-09	-0,0289	1,56E-09	-4,26E-10
(p-valor)	0,0000	0,6499	0,0000	0,0500	0,0000	0,2703	0,1506	0,5125
CPL	0,0071	0,0003	0,2353	0,0936	5,48E-10	-0,0255	1,02E-09	4,95E-10
(p-valor)	0,0000	0,5714	0,0000	0,0009	0,7748	0,3667	0,1385	0,6484
MVC	0,0084	-0,0004	0,1857	0,0805	1,54E-09	-0,0042	2,83E-09	-1,73E-09
(p-valor)	0,0000	0,5008	0,0000	0,0024	0,0212	0,8883	0,3584	0,2529
ECR	0,0122	0,0038	0,1850	0,0721	5,72E-10	-0,0166	2,38E-10	-2,95E-10
(p-valor)	0,0000	0,0012	0,0000	0,0058	0,0000	0,4803	0,8219	0,7436

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.2. Panel B.- (Continuación)

Títulos	Φ	Ψ	ρ_1	ρ_2	γ	δ_0	δ_1	δ_2
IDR	0,0068	-0,0009	0,2198	0,1693	1,12E-08	-0,0342	2,59E-09	0,0062
(p-valor)	0,0002	0,6207	0,0007	0,0018	0,0032	0,3945	0,2577	0,0003
IDO	0,0098	0,0047	0,7356	-0,1588	-8,15E-07	0,4542	-2,22E-05	-6,04E-09
(p-valor)	0,0007	0,4232	0,0008	0,1828	0,0474	0,0905	0,1865	0,0979
IBG	0,0058	0,0001	0,2380	0,1013	2,34E-08	-0,0612	-2,25E-09	-9,59E-10
(p-valor)	0,0000	0,8394	0,0000	0,0001	0,0166	0,0068	0,0013	0,3508
SGC	0,0059	-0,0023	0,1328	0,2322	2,93E-08	-0,0274	-9,17E-09	-4,35E-09
(p-valor)	0,0019	0,2645	0,0074	0,0000	0,0000	0,4072	0,0000	0,0005
RIO	0,0060	0,0006	0,2965	0,0677	9,35E-08	-0,0338	-5,7E-10	3,33E-10
(p-valor)	0,0000	0,4349	0,0000	0,0311	0,0112	0,2805	0,0067	0,3872
PAT	0,0071	0,0015	0,1576	0,1236	5,39E-09	0,0441	-3,93E-10	-7,77E-11
(p-valor)	0,0000	0,0413	0,0000	0,0000	0,049	0,0826	0,4620	0,9835
PAC	0,0075	0,0016	0,1677	0,1315	5,73E-09	-0,0469	-4,18E-10	-8,27E-11
(p-valor)	0,0000	0,0313	0,0000	0,0000	0,047	0,0716	0,3620	0,9305
FCC	0,0081	0,0007	0,1565	0,1727	1,39E-09	-0,0214	6,63E-10	-5,87E-10
(p-valor)	0,0000	0,2725	0,000	0,0000	0,0049	0,1972	0,6485	0,6889
ITX	0,0075	0,0016	0,1677	0,1315	5,73E-09	-0,0469	-4,18E-10	-8,27E-11
(p-valor)	0,0000	0,0313	0,0000	0,0000	0,047	0,0716	0,3620	0,9305
IBE	0,0093	0,0004	0,1080	0,0845	2,95E-10	-0,0358	5,28E-09	-3,52E-09
(p-valor)	0,0000	0,6685	0,0020	0,0259	0,0682	0,1209	0,0452	0,0000
POP	0,0081	-0,0002	0,1299	0,1080	3,96E-09	-0,0324	2,05E-08	2,29E-09
(p-valor)	0,0000	0,7913	0,0141	0,0048	0,0157	0,3292	0,4588	0,5205
UNF	0,0087	0,0000	0,1716	0,0405	1,2E-09	-0,0011	2,95E-09	9,65E-10
(p-valor)	0,0000	0,9837	0,0001	0,1888	0,0572	0,9683	0,0000	0,1813
VID	0,0074	0,0002	0,2410	0,0929	5,7E-09	-0,0126	-9,84E-10	-1,33E-10
(p-valor)	0,0000	0,7144	0,0000	0,0018	0,2205	0,6108	0,2891	0,8912
ELE	0,0104	0,0004	0,1583	0,0659	6,4E-11	-0,0313	3,52E-10	1,24E-09
(p-valor)	0,0000	0,6805	0,0000	0,0536	0,0852	0,1788	0,8065	0,3191
UPL	0,0069	0,0014	0,2167	0,1594	3,74E-09	-0,0633	-1,2E-09	5,54E-10
(p-valor)	0,0000	0,0489	0,0000	0,0000	0,3629	0,0277	0,0072	0,0455
SYV	0,0051	0,0015	0,2822	0,0900	1,47E-09	0,0577	1,64E-09	1,76E-10
(p-valor)	0,0000	0,1319	0,0000	0,0783	0,0233	0,1336	0,5022	0,7332
SOL	0,0071	0,0019	0,2311	0,1232	5,53E-09	-0,0243	-2,18E-09	6,72E-10
(p-valor)	0,0000	0,0079	0,0000	0,0001	0,0013	0,2672	0,0000	0,8010

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.3. Resultados de la estimación del modelo de volatilidad empleando la variable PIN.

$$|\varepsilon_{it}| = \phi_i + \sum_{k=1}^3 \rho_k |\varepsilon_{i,t-k}| + \gamma_i NT_{it} + \frac{\varphi_{i1} (NS_{it} + NB_{it}) PIN_{it}}{NT_{it}} + \frac{\varphi_{i2} (NS_{i,t-1} + NB_{i,t-1}) PIN_{i,t-1}}{NT_{i,t-1}}$$

Títulos	Φ	ρ_1	ρ_2	ρ_3	γ	φ_1	φ_2
ACX	0,0024	0,4742	0,0295	-0,0145	6,06E-10	-0,0713	0,2102
(p-valor)	0,1638	0,0000	0,0182	0,4552	0,0296	0,0916	0,0006
AGS	0,0063	0,2188	0,1067	0,0873	1,97E-09	0,0063	0,0063
(p-valor)	0,0000	0,0001	0,0002	0,0014	0,0721	0,000	0,000
AND	0,0031	0,2439	0,1318	0,1689	2,43E-08	0,0032	-0,0009
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0016	0,0028	0,2395	0,2616	0,7712
TEF	0,0078	0,1506	0,1551	0,1457	2,9E-11	-0,2972	0,2481
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0132	0,0000	0,000
ABE	0,0001	0,0507	0,1147	0,0040	0,0848	-0,0521	0,0848
(p-valor)	0,9433	0,2248	0,1028	0,9065	0,0057	0,0704	0,0057
ALT	0,0016	0,1376	0,0720	0,0959	3,28E-10	-0,1119	0,1913
(p-valor)	0,0429	0,0001	0,0124	0,0018	0,0027	0,0848	0,0107
TPI	0,0017	0,2103	0,1738	0,1304	3,04E-11	-0,0820	0,1890
(p-valor)	0,1565	0,0000	0,0000	0,0003	0,5356	0,0917	0,0018
REP	0,0032	0,1480	0,0993	0,0708	6,5E-11	-0,1754	0,3011
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0024	0,0003	0,0135	0,000
BBVA	0,0053	0,1503	0,1497	0,1706	2,26E-11	-0,1059	0,1040
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,2010	0,0015	0,0015
AZK	0,0038	0,1543	0,0451	0,0737	3,4E-08	0,0242	0,0218
(p-valor)	0,0002	0,0000	0,0332	0,0027	0,0044	0,0458	0,0615
ANA	0,0034	0,1997	0,0864	0,0716	2,1E-09	0,1002	-0,0378
(p-valor)	0,0005	0,0000	0,0260	0,0673	0,1893	0,0005	0,1548
BKT	0,0040	0,1721	0,1460	0,0834	4,92E-09	-0,0855	0,1138
(p-valor)	0,0051	0,0000	0,0001	0,0064	0,0028	0,0974	0,0177
CAF	0,0067	0,1856	0,0483	0,0698	1,65E-07	0,0045	-0,0076
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0588	0,0046	0,0008	0,2689	0,0674
COL	0,0054	0,2267	0,0592	0,0344	2,2E-09	-0,0584	0,0640
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0790	0,2966	0,0000	0,0521	0,0251
CPL	0,0074	0,2257	0,0772	0,0484	3,39E-10	-0,0113	0,0024
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0242	0,0730	0,8661	0,0921	0,6932
MVC	0,0063	0,1669	0,0552	0,0899	1,58E-09	0,0108	0,0004
(p-valor)	0,0000	0,0001	0,0291	0,0112	0,0157	0,5501	0,9825
ECR	0,0126	0,1915	0,0739	-0,0134	5,35E-10	-0,1315	0,1221
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0041	0,5156	0,0000	0,0000	0,0000

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.3. (Continuación)

Títulos	Φ	ρ_1	ρ_2	ρ_3	γ	ϕ_1	ϕ_2
IDR	0,0025	0,2091	0,1389	0,1196	9,83E-10	-0,1141	0,1832
(p-valor)	0,2186	0,0000	0,0001	0,0003	0,0222	0,0701	0,0044
IDO	0,0083	0,2409	0,0543	0,0589	6,57E-08	-0,0001	0,0001
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0505	0,0245	0,1354	0,0027	0,0804
IBG	0,0051	0,2149	0,0814	0,0400	2,36E-08	-0,0003	0,0001
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0010	0,0919	0,0134	0,0625	0,2711
SGC	-0,0014	0,1683	0,1482	0,1320	5,55E-09	-0,1643	0,2803
(p-valor)	0,5424	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0743	0,0012
RIO	0,0041	0,2756	0,0338	0,0760	9,09E-08	0,0323	-0,0047
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,2871	0,0121	0,0139	0,0000	0,5173
PAT	0,0077	0,2293	0,0671	0,0601	1,72E-07	0,0071	-0,0100
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0168	0,0396	0,2091	0,4292	0,2220
PAC	0,0064	0,1427	0,1094	0,0492	5,74E-09	-0,0088	0,0207
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0240	0,0000	0,3965	0,0461
FCC	0,0037	0,1274	0,1355	0,0997	1,57E-09	-0,0539	0,1302
(p-valor)	0,0001	0,0000	0,0000	0,0003	0,0013	0,1001	0,0001
ITX	0,0055	0,1735	0,0236	0,0845	1,82E-09	-0,0682	0,0398
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,3790	0,0036	0,0167	0,0443	0,2176
IBE	0,0028	0,1529	0,0809	0,0401	1,73E-10	0,2752	-0,1489
(p-valor)	0,0002	0,0000	0,0057	0,1037	0,0434	0,0000	0,0020
POP	0,0058	0,1341	0,1478	0,1146	-4,45E-11	-0,0555	0,0540
(p-valor)	0,0000	0,0002	0,0000	0,0006	0,3573	0,0200	0,0248
UNF	0,0072	0,1960	0,0626	0,0570	6,24E-10	-0,0932	0,0394
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0090	0,0391	0,0376	0,0970	0,4488
VID	0,0090	0,2289	0,0729	0,0553	5,56E-09	-0,0151	-0,0144
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0178	0,0200	0,2202	0,0348	0,0432
ELE	0,0061	0,1745	0,1221	0,1164	1,09E-10	-0,1119	0,0920
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0287	0,0003	0,0031
UPL	0,0049	0,1812	0,1277	0,0819	3,85E-09	0,0034	0,0123
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0001	0,0033	0,3514	0,6346	0,1019
SYV	0,0011	0,2972	0,0450	0,0344	1,55E-09	-0,1105	0,2243
(p-valor)	0,4387	0,0000	0,4126	0,4531	0,0160	0,1637	0,0033
SOL	0,0043	0,2106	0,0816	0,0892	5,82E-09	-0,0599	0,0858
(p-valor)	0,0002	0,0000	0,0073	0,0020	0,0019	0,0833	0,0105

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.4.- Panel A Resultados de la estimación de los parámetros de la media del modelo GARCH.

$$R_{it} = \sum_{k=1}^5 \alpha_{ik} D_{it} + \sum_{k=1}^n \beta_{ik} R_{it-k} + \gamma_{i1} \frac{(NS_{it} + NB_{it}) PIN_{it}}{c} + \gamma_{i2} \frac{(NS_{it-1} + NB_{it-1}) PIN_{it-1}}{NT_{it-1}} + \varepsilon_{it}$$

Títulos	β_1	β_2	γ_1	γ_2
ACX	-0,0105	0,0307	-0,0592	0,0423
(p-valor)	0,7279	0,2162	0,3328	0,4631
AGS	-0,0111	-0,0301	0,0094	-0,0829
(p-valor)	0,6197	0,1881	0,7401	0,0031
AND	-0,1339	-0,0164	-0,0008	-0,0039
(p-valor)	0,0000	0,5508	0,8352	0,1281
TEF	0,0767	-0,0643	-0,0699	0,0593
(p-valor)	0,0766	0,1267	0,6738	0,7195
ABE	-0,0471	-0,0061	-0,0133	-0,0005
(p-valor)	0,1461	0,8540	0,7633	0,9916
ALT	-0,0313	-0,0129	-0,1954	0,1522
(p-valor)	0,1893	0,6254	0,0062	0,0324
TPI	0,1054	-0,0335	0,0843	0,0430
(p-valor)	0,0069	0,3189	0,4660	0,7389
REP	0,0334	-0,0278	-0,4204	0,4026
(p-valor)	0,0851	0,1934	0,0000	0,0000
BBVA	0,0717	-0,0334	-0,0697	0,0663
(p-valor)	0,0018	0,1306	0,0478	0,0541
AZK	0,1368	-0,0486	0,0053	0,0079
(p-valor)	0,0000	0,0569	0,7480	0,6124
ANA	0,0405	-0,0190	0,0582	-0,0303
(p-valor)	0,1563	0,5339	0,6637	0,1603
BKT	0,0394	0,0007	-0,0693	0,0454
(p-valor)	0,0684	0,9754	0,2333	0,4565
CAF	-0,0004	0,0000	0,0103	0,0037
(p-valor)	0,0699	0,9991	0,1025	0,5482
COL	-0,1230	-0,0182	-0,0185	0,0275
(p-valor)	0,0000	0,4982	0,3984	0,1869
CPL	-0,0802	-0,0750	-0,0096	-0,0083
(p-valor)	0,0016	0,0001	0,1941	0,2039
MVC	0,0221	-0,0072	0,0006	-0,0154
(p-valor)	0,3707	0,7337	0,9756	0,4090
ECR	-0,2338	-0,0971	-0,0205	0,0124
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,3691	0,6248

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.4. Panel A .- (Continuación)

Títulos	β_1	β_2	γ_1	γ_2
IDR	-0,0012	-0,0143	-0,0731	-0,0211
(p-valor)	0,9635	0,5829	0,3009	0,8053
IDO	-0,1000	-0,0428	0,0002	-0,0002
(p-valor)	0,0018	0,1632	0,3303	0,3633
IBG	-0,0537	-0,0163	0,0002	-0,0001
(p-valor)	0,0460	0,0545	0,7536	0,7284
SGC	0,0992	0,0348	-0,0023	-0,0334
(p-valor)	0,0013	0,2400	0,9513	0,3981
RIO	-0,3464	-0,1254	0,0171	-0,0225
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,0061	0,0001
PAT	-0,3432	-0,1490	-0,0046	-0,0004
(p-valor)	0,0000	0,0000	0,6148	0,6470
PAC	-0,1808	-0,0616	0,0220	-0,0230
(p-valor)	0,0000	0,0025	0,0616	0,0578
FCC	-0,0324	-0,0259	-0,1264	0,0209
(p-valor)	0,1429	0,2204	0,0001	0,5336
ITX	-0,1106	-0,0521	-0,0543	0,0582
(p-valor)	0,0073	0,2249	0,1887	0,2343
IBE	-0,0069	-0,0337	0,1557	-0,1765
(p-valor)	0,7507	0,1336	0,0129	0,0053
POP	0,0000	-0,0162	-0,0434	0,0302
(p-valor)	0,9992	0,4270	0,0001	0,0510
UNF	0,0650	-0,0136	-0,0760	0,0244
(p-valor)	0,0012	0,4946	0,1003	0,6012
VID	-0,0989	-0,0262	0,0064	-0,0053
(p-valor)	0,0000	0,1011	0,4933	0,5674
ELE	0,0640	-0,0211	-0,1679	0,1693
(p-valor)	0,0043	0,3190	0,0000	0,0000
UPL	-0,0788	0,0049	-0,0042	0,00037
(p-valor)	0,0073	0,8521	0,6161	0,9568
SYV	0,0133	0,0440	0,0770	-0,0436
(p-valor)	0,8002	0,2541	0,2597	0,4919
SOL	0,0652	0,0179	0,0510	-0,0689
(p-valor)	0,0559	0,4145	0,2241	0,0128

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.4. Panel B Resultados de la estimación de los parámetros de la varianza en el modelo GARCH.

$$\sigma_{it} = \theta_i + \delta_i \varepsilon_{it-1} + \omega_i \sigma_{it-1} + \varphi_i NT_{it} + \mu_{i1} \frac{(NS_{it} + NB_{it}) PIN_{it}}{NT_{it}} + \mu_{i2} \frac{(NS_{it-1} + NB_{it-1}) PIN_{it}}{NT_{it-1}}$$

Títulos	θ	δ	ω	φ	μ_1	μ_2
ACX (p-valor)	3,97E-04 0,0014	0,1500 0,0000	0,6000 0,0000	-4,87E-11 0,2533	0,0000 1,0000	0,0000 1,0000
AGS (p-valor)	3,36E-06 0,5254	0,1480 0,0000	0,8045 0,0000	3,11E-11 0,0010	0,8045 0,0000	0,8045 0,0000
AND (p-valor)	2,87E-05 0,0000	0,1994 0,0011	0,6578 0,0000	2,05E-09 0,4869	0,0001 0,8820	-0,0002 0,0671
TEF (p-valor)	3,69E-04 0,0051	0,1500 0,0123	0,6000 0,0000	-1,62E-12 0,0000	-0,0020 0,0002	0,0003 0,6148
ABE (p-valor)	2,37E-06 0,0312	0,0402 0,0000	0,9350 0,0000	-3,98E-14 0,9557	-0,0012 0,0309	0,0012 0,0309
ALT (p-valor)	2,57E-07 0,8353	0,0830 0,0000	0,8949 0,0000	7,26E-15 0,9740	-0,0040 0,0000	0,0042 0,0000
TPI (p-valor)	-6,5E-05 0,0340	0,1808 0,0000	0,6682 0,0000	9,3E-11 0,0000	-0,0150 0,0000	0,0179 0,0000
REP (p-valor)	2,91E-06 0,0651	0,0889 0,0000	0,8727 0,0000	2,99E-14 0,5513	-0,0007 0,0958	0,0009 0,0562
BBVA (p-valor)	5,59E-06 0,0565	0,1246 0,0000	0,8593 0,0000	2,08E-14 0,7326	-0,0014 0,0018	0,0014 0,0013
AZK (p-valor)	8,24E-05 0,0000	0,2271 0,0000	0,5571 0,0000	9,79E-10 0,0000	0,0006 0,0006	0,0014 0,0000
ANA (p-valor)	1,77E-05 0,0001	0,1323 0,0000	0,8390 0,0000	-2,91E-11 0,0000	0,0070 0,0000	-0,0067 0,0000
BKT (p-valor)	4,71E-04 0,0002	0,0964 0,0000	0,8250 0,0000	1E-11 0,0217	-0,0036 0,0967	0,0046 0,0535
CAF (p-valor)	5,9E-05 0,0000	0,0725 0,0000	0,6983 0,0000	7,33E-09 0,0000	0,0003 0,0000	-0,0006 0,0000
COL (p-valor)	3,3E-05 0,1207	0,3683 0,0000	0,2549 0,0008	4,72E-10 0,1687	0,0006 0,3617	-0,0003 0,6286
CPL (p-valor)	2,85E-05 0,0000	0,3733 0,0000	0,3599 0,0000	2,94E-09 0,0000	-0,0002 0,0055	0,0003 0,0072
MVC (p-valor)	-1,16E-04 0,0000	0,1851 0,0000	0,3626 0,0000	2,55E-10 0,0000	0,0021 0,0000	0,0016 0,0000
ECR (p-valor)	3,08E-04 0,0000	0,1317 0,0000	-0,0415 0,0005	2,67E-10 0,0000	-0,0010 0,0036	0,0000 0,9279

CAPÍTULO 4. VOLATILIDAD Y PROBABILIDAD
DE NEGOCIACIÓN INFORMADA

Tabla 4.4. Panel B (Continuación)

Títulos	θ	δ	ϖ	φ	μ_1	μ_2
IDR (p-valor)	-4,97E-05 0,0000	0,1389 0,0000	0,8154 0,0000	1,4E-11 0,0003	-0,0017 0,0000	0,0041 0,0000
IDO (p-valor)	6,58E-05 0,0000	0,1935 0,0000	0,7329 0,0000	1,2E-09 0,0594	0,0000 0,0001	0,0000 0,0002
IBG (p-valor)	4,71E-05 0,0000	0,1500 0,0000	0,6000 0,0000	9,99E-10 0,0000	0,0000 0,0349	0,0000 0,0043
SGC (p-valor)	-7,43E-05 0,0000	0,2466 0,0000	0,7094 0,0000	6,39E-11 0,0000	0,0009 0,0090	0,0026 0,0000
RIO (p-valor)	-2,31E-06 0,0000	0,2376 0,0000	0,4806 0,0000	1,03E-08 0,0000	0,0009 0,0000	-0,0002 0,0001
PAT (p-valor)	1,38E-04 0,0000	0,2288 0,0000	0,2873 0,0000	3,83E-08 0,0000	0,0001 0,4061	0,0008 0,0000
PAC (p-valor)	8,27E-06 0,1611	0,2708 0,0000	0,1768 0,0000	1,51E-09 0,0000	0,0006 0,1353	0,0004 0,2653
FCC (p-valor)	-6,54E-06 0,0432	0,0916 0,0000	0,8883 0,0000	6,19E-12 0,0417	0,0015 0,0280	0,0026 0,0000
ITX (p-valor)	8,97E-05 0,0000	0,1669 0,0000	0,6316 0,0000	2,88E-11 0,0000	-0,0024 0,0000	0,0016 0,0001
IBE (p-valor)	-1,17E-05 0,0000	0,1514 0,0000	0,7118 0,0000	2,22E-12 0,0000	0,0025 0,0098	-0,0014 0,1513
POP (p-valor)	3,98E-06 0,0000	0,0917 0,0000	0,8969 0,0000	-1,84E-13 0,1037	-0,0003 0,0000	0,0003 0,0000
UNF (p-valor)	-5,03E-05 0,0000	0,1545 0,0000	0,6015 0,0000	5,2E-11 0,0000	-0,0009 0,0001	0,0022 0,0000
VID (p-valor)	5,91E-05 0,0000	0,1665 0,0000	0,0262 0,1055	9,43E-09 0,0000	-0,0002 0,1016	0,0002 0,0697
ELE (p-valor)	3,51E-05 0,0000	0,2155 0,0000	0,7021 0,0000	2,73E-12 0,0850	-0,0023 0,0026	0,0020 0,0091
UPL (p-valor)	-3,27E-06 0,0000	0,1500 0,0002	0,6000 0,0000	3,52E-09 0,2563	0,0002 0,8674	0,0005 0,6226
SYV (p-valor)	-6,49E-05 0,0000	0,3504 0,0000	0,3153 0,0000	9,82E-11 0,0228	-0,0018 0,1451	0,0030 0,0094
SOL (p-valor)	-1,18E-05 0,0000	0,1524 0,0059	0,7318 0,0000	1,57E-10 0,3276	-0,0063 0,1332	0,0070 0,0708

4.7-BIBLIOGRAFÍA

- Avramov, D., Chordia, T., Goyal, A. (2006) “Liquidity and autocorrelations in individual stock returns” *The Journal of Finance*, 61 (5), 2365-2394.
- Bekaert, G., Wu, G. (2000) “Asymmetric volatility and risk in equity markets” *Review of Financial Studies*, 13, 1-42.
- Black, F. (1976) “Studies of stock price volatility changes”, *Proceeding of the 1976 meetings of the American Statistical Association, business and economical statistics section*, 177-181.
- Blasco, N., Corredor, P., Ferreruela, S (2010) “Does herding affect volatility? Implications for the Spanish stock market” *Quantitative Finance, en prensa*.
- Bollerslev, T., (1986) “Generalised autoregressive conditional heterocedasticity” *Journal of Econometrics*, 31 (3), 307-327.
- Campbell, J. Y., Hentschel, L. (1992) “No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns” *Journal of Financial Economics*, 31, 281-318.
- Campbell, J.Y., Grossman, S.J., Wang, J. (1993) “Trading volume and serial correlation in stock returns” *The Quarterly Journal of Economics*, 108, 905-939.
- Chan, K., Fong, W.M. (2000) “Trade size, order imbalance, and the volatility-volume relation” *Journal of Financial Economics*, 57, 247-273.
- Chan, K., Fong, W.M. (2006) “Realized Volatility and Transactions” *Journal of Banking & Finance*, 30 (7), 2063-2085.
- Chen, L.T.W., Daigler, R.T. (2008) “An examination of the complementary volume-volatility information theories” *Journal of Futures Market*, 28, 963-992.

- Chordia, T., Subrahmanyam, A., Anshuman, V. (2001) "Trading activity and expected stock returns" *Journal of Financial Economics*, 59, 3-32.
- Christie, A. (1982) "The stochastic behavior of common stock variances - value, leverage and interest rate effects" *Journal of Financial Economics*, 10, 407-432.
- Clark, P.K., (1973) "A subordinated stochastic process model with finite variance for speculative prices" *Econometrica*, 41, 135-155.
- Cochrane, J.H. (2001) "A rehabilitation of stochastic discount factor methodology" *The National Bureau of Economic Research*, Working Paper 8533
- Cutler, D. M., Poterba, J.M., Summers, L.H. (1988) "Speculative dynamics and the role of feedback traders" *American Economic Review*, 80, 63-68.
- Daigler, R.T., Wiley, M.K. (1999) "The impact of trader type on the futures volatility-volume relation. *Journal of Finance*, 54, 2297-2316.
- De Long, B. J., Shleifer, A., Summers, L.H., Waldmann, R.J. (1990) "Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation" *Journal of Finance*, 45, 379-395.
- Downing, C., Zhang, F. (2004) "Trading activity and price volatility in the municipal bond market" *Journal of Finance*, 59, 899-931.
- Engle, R., (1982) "Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of U.K. inflation" *Econometrica* 50, 987-1008.
- Epps, T.W., Epps, M.L. (1976) "The stochastic dependence of security price changes and transaction volumes: Implications for the Mixture-of-Distributions Hypothesis" *Econometrica*, 44, 305-321.

- Foster, A.J. (1995) "Volume-volatility relationships for crude oil futures markets" *Journal of Futures Markets*, 15, 929-951.
- French, K. R., Roll, R. (1986) "Stock return variances: The arrival of information and the reaction of traders" *Journal of Financial Economics*, 17, 5-26.
- French, K. R., Schwert, G.W., Stambaugh, R. (1987) "Expected stock returns and volatility" *Journal of Financial Economics*, 19, 3-29.
- Friedman, M. (1953) "The case for exible exchange rates" in *Milton Friedman, ed.: Essays in Positive Economics (University of Chicago Press, Chicago, IL)*.
- Froot, K. A., Scharfstein, D.S., Stein, J.C. (1992) "Herd on the street: Informational inefficiencies in a market with short-term speculation" *Journal of Finance*, 47, 1461-1484.
- Gallant, R.A., Rossi, P.E., Tauchen, G. (1992) "Stock prices and volume," *Review of Financial Studies*, 5, 199-242.
- Harris, M., Raviv, A. (1993) "Differences of opinion make a horse race." *Review of Financial Studies*, 6, 473-506.
- Hellwig, M.F. (1980) "On the aggregation of information in competitive markets" *Journal of Economic Theory*, 22, 477-498.
- Jones, C., Kaul, G., Lipson, M. (1994) "Transactions, volume, and volatility" *Review of Financial Studies*, 7, 631-651.
- Kao E.H., Fung H-G. (2012) "Intraday trading activities and volatility in round-the-clock futures markets" *International Review of Economics & Finance*, 21, 195-209. doi:10.1016/j.iref.2011.06.003.
- Karpoff, J.M. (1987) "The relation between price changes and trading volume: A survey" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 22, 109-126.

- Kittiakaraskun, J., Tse, Y., Wang, G. (2011) “The impact of trading activity by traders types on asymmetric volatility in Nasdaq-100 Index Futures”. *Working paper WP#0021FIN-257-2010. University of Texas at San Antonio*
- Lee, C., Ready, M. (1991) “Inferring trade direction from intraday data” *Journal of Finance*, 46, 733-747.
- Lehmann, B. (1990) “Fads, martingales, and market efficiency” *Quarterly Journal of Economics*, 105, 1-28.
- Leroy, S., Porter, R. (1981) “The present-value relation: Tests based on implied variance bounds” *Econometrica*, 49, 555-574.
- O’Hara, M. (1995) “Market Microstructure Theory”. *Blackwell*, UK.
- Pindyck, R. S. (1984) “Risk, ination and the stock market” *American Economic Review*, 74, 334-351.
- Roll, R. (1984) “Orange juice and weather” *American Economic Review*, 74, 861-880.
- Roll, R. (1988), R2, *Journal of Finance*, 43, 541-566.
- Schwert, G. W. (1989) “Why does stock market volatility change over time?” *Journal of Finance*, 44, 1115-1153.
- Schwert, G. W. (1990) “Stock volatility and the crash of '87” *Review of Financial Studies*, 3, 77-102.
- Shalen, C.T. (1993) “Volume, volatility and the dispersion beliefs” *Review of Financial Studies*, 6, 405-434.
- Shiller, R. (1981) “Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?” *American Economic Review* 71, 421-436.
- Sims, C. A. (1984) “Martingale-like behavior of prices and interest rates” *Discussion Paper No. 205, Center for Economic Research, University of Minnesota*.

Tauchen, G., Pitt, M. (1983) “The price variability-volume relationship on speculative markets” *Econometrica*, 51, 485-505.

Wang, J. (1993) “A model of competitive stock trading volume” *Journal of Political Economy*, 102, 127-168.

Wang, G., Yau, J. (2000) “Return volatility, trading imbalance and the information content of volume” *International Review of Economics and Finance*, 8, 375-397.

5.-RESUMEN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES

El propósito de esta tesis ha sido ahondar en la microestructura y en el funcionamiento del mercado bursátil español y determinar en qué medida el comportamiento de sus precios puede explicarse por la existencia de negociación informada, es decir, por la presencia en el mercado de participantes que disponen de información privada o bien resultan especialmente habilidosos en la interpretación y procesamiento de la información pública.

Se ha tratado de dar respuesta a una serie de cuestiones relacionadas con la existencia y el comportamiento de la negociación informada en el contexto del mercado español, profundizando además en las características individuales de los títulos como elemento determinante de dicha negociación y relacionando la mencionada negociación con las opiniones vertidas por los analistas. Además se ha analizado la influencia que esta negociación informada tiene sobre la volatilidad de los títulos.

El capítulo 1 ha abordado la respuesta a la siguientes cuestiones *¿es posible determinar la existencia de negociación basada en información en el mercado español?* y si es así *¿la probabilidad de negociación informada se comporta de forma diferente dependiendo del tipo de título analizado?*

Para ello apoyándonos en el trabajo de Easley *et al* (1996) se ha estimado la variable “probabilidad de negociación informada” (PIN) que recoge la idea del exceso de presión compradora o vendedora atribuido a información privada o a una diferente interpretación de información pública por parte de los agentes. Este análisis se ha realizado para todos los títulos de nuestro mercado durante el periodo 1997-2006, completándolo con diversos análisis descriptivos por subperiodos. Los resultados nos permiten confirmar la existencia de negociación informada en el mercado español con niveles similares a los encontrados en otros mercados internacionales.

El análisis realizado en función de si los títulos son o no subyacentes de contratos de opción indica que los títulos que son subyacentes de opción son los que exhiben una menor probabilidad de

negociación informada dado que son los que más información emiten y los más seguidos en el mercado, por tratarse de títulos familiares. En cambio, los títulos que no son subyacentes de opción y que están sometidos a sesgos emocionales en la negociación son los que exigen mayor nivel del procesamiento de la información para poder explotar con beneficios los posibles errores que originan los sesgos psicológicos.

Respondidas las cuestiones del capítulo 1, el siguiente paso es intentar caracterizar cómo se comporta la negociación informada en los títulos, es decir, si existen características de los mismos que resultan habitualmente atractoras de la negociación por información o, por el contrario, son los momentos del mercado los que van marcando las diferencias en el motivo de la negociación. Por ello, en el capítulo 2 se ha pretendido contestar a la siguiente pregunta: *¿se encuentra la probabilidad de negociación informada asociada a características de los títulos tales como la capitalización, la rotación, la rentabilidad, el ratio valor en libros-valor de mercado o el sector al que pertenecen?*

Los resultados obtenidos en este capítulo nos informan de la dificultad para caracterizar el comportamiento de la variable PIN. No obstante, se han detectado algunas regularidades empíricas que nos permiten establecer, por un lado, que los títulos con menor valor de la probabilidad de negociación informada son aquellos con un ratio medio de rotación, rentabilidad asimismo intermedia, y aquellos pertenecientes al sector de Petróleo y Energía. Por otro lado, los títulos con mayor probabilidad de negociación informada son los que exhiben menor rotación y menor ratio valor en libros-valor de mercado. Es decir, quienes más requieren de un procesamiento hábil de la información son aquellos títulos que poseen escaso volumen de negociación en relación con su tamaño y que han tenido un crecimiento importante en el pasado, pudiendo incluso encontrarse sobrevalorados.

Una vez realizada la caracterización de los activos en función de la variable PIN, el siguiente paso es relacionarla con las emisiones de los analistas. Dado que éstos recogen, interpretan y distribuyen la información sobre las empresas al mercado, y, por otro lado la probabilidad de negociación informada PIN recoge un conjunto de parámetros relacionados con la sucesión de información y la tasa de

llegada de inversores, el capítulo 3 ha abordado la siguiente cuestión: *¿es probable que las emisiones de información por parte de los analistas financieros afecten a los elementos de la probabilidad de negociación informada y por tanto, a la variable PIN en su conjunto?*

La respuesta global a esta pregunta es que la variable PIN desciende de forma significativa en periodos en los que hay cambio en la recomendación. Sin embargo, un análisis pormenorizado de los parámetros que componen la probabilidad de negociación informada nos ofrece más luz sobre las causas que pueden inducir a dicho resultado. Por un lado, se observa que indudablemente los analistas tienen un papel de difusión de información que se relaciona con un claro incremento en la probabilidad de ocurrencia de un suceso informativo lo que justificaría su papel en la economía como agentes cuya actuación incide en la información accesible. Sin embargo, aunque los agentes informados parecen actuar en mayor medida cuando los analistas emiten información, lo que debiera inducir a una probabilidad de negociación informada mayor, la conjunción con los agentes no informados que incrementan considerablemente y en mayor medida su negociación en esos momentos, hace que la medida PIN varíe en sentido contrario. Por tanto, la interpretación del descenso en la variable PIN hay que considerarla con precaución puesto que es resultado de la conjunción de dos tipos de inversores con efectos contrarios sobre la probabilidad de negociación informada.

Por último, dado que una de las causas que justifican la existencia de volatilidad es la llegada de información inesperada, y puesto que la literatura ha identificado diferencias de comportamiento ante información privada o pública nuestro objetivo en el capítulo 4 de este trabajo se ha centrado en esta idea intentando dar respuesta a sí: *¿la probabilidad de negociación informada influye en la volatilidad?*

La propuesta realizada en este capítulo utiliza la variable PIN para clasificar el tipo de negociación realizada. Los resultados obtenidos se encuentran en línea con lo esperado ya que, en general, la negociación informada contemporánea afecta disminuyendo la volatilidad el día de la sesión lo que puede indicar que la actuación de este tipo de inversores estabiliza los precios. Por otro lado, también se

detecta que esta negociación informada incrementa la volatilidad el día siguiente, probablemente por el hecho de la actividad por imitación de los no informados y por la llegada secuencial de información. Estos resultados se mantienen cuando se utilizan modelos de volatilidad condicional.