

APLICACIÓN LOGIT A LA PREDICCIÓN DE RENDIMIENTOS BURSÁTILES

Carrasco Bañuelos, E.
Universidad Rey Juan Carlos
García Pérez, E.
Universidad Complutense

RESUMEN

Los modelos de variable dependiente cualitativa han experimentado en los últimos años un importante auge en cuanto a su utilización en la investigación contable, financiera y de la empresa. En el presente trabajo se efectúa una aplicación del modelo Logit, como herramienta de análisis de la relación existente entre la información financiera histórica y los rendimientos futuros de los valores de renta variable admitidos a cotización en el mercado bursátil. De esta forma se contrasta empíricamente si determinadas variables, relativas a la situación económico-financiera de la empresa, son o no estadísticamente significativas para la valoración de los títulos de renta variable negociados en Bolsa.

PALABRAS CLAVE: Modelo Logit, Rendimientos anormales, Análisis Financiero.

ABSTRACT

This work focuses on the analysis of qualitative dependent variable Logit models, used in the field of fundamental analysis as a means of studying the relation between historical financial information and future stock returns. One of the aims of the study is to empirically establish whether certain variables relating to the financial situation of the firm are statistically relevant or not in the evaluation of its shares on the Stock Exchange. Using this analysis, the investor could identify a potentially bad evaluation of shares by the market to gain abnormal or unexpected returns.

KEYWORDS: Logit model, Abnormal returns, Financial Statement Analysis.

1. EVIDENCIA EMPÍRICA

En 1968, Ball y Brown y Beaver inician en Estados Unidos una línea de investigación empírica denominada “contenido de información” que se caracteriza por establecer una relación entre el precio de las acciones y la información que se envía al mercado. Los estudios englobados en esta línea contrastan la relevancia que tiene para los inversores bursátiles la información contable que publican las empresas y han sido clasificados por Brennan (1991) como reacción del mercado y estudios de valoración.

Aunque se ha prestado especial atención a los resultados contables y en concreto a su relación con las cotizaciones, destacando la evidencia empírica proporcionada por Ball y Brown (1968), se ha analizado también la utilidad de información contable distinta. Ejemplo de ello son los trabajos de Ou y Penman (1989) quienes analizan el contenido de información de ratios contables; Ali(1994) que estudia la utilidad del estado de tesorería y el fondo de rotación; y Kerstein y Kim (1995) que examinan si los gastos en inversiones proporcionan información relevante.

La relación entre la cotización de los títulos de una empresa y sus resultados contables se ha venido especificando de forma lineal y ha sido demostrada empíricamente por Easton, Harris y Ohlson (1992) y Warfield y Wild (1992) .

Tanto el modelo de respuesta cualitativa utilizado por Ou y Penman (1989) como el utilizado por Holthausen y Larcker (1992) se consideran una excepción a la especificación lineal. En estos trabajos los modelos probabilísticos de elección se incorporan en el ámbito del análisis fundamental como un procedimiento estadístico de búsqueda de variables fundamentales (Ou y Penman, 1989 y Holthausen y Larcker, 1992), frente al denominado procedimiento de búsqueda dirigido por la teoría existente o por el juicio de expertos (Lev y Thiagarajan, 1993).

Ou y Penman (1989) parten de la conclusión del trabajo de Ball y Brown (1968) según la cual los resultados contables son valorados positivamente por los inversores y, de acuerdo con ésta, identifican los atributos relacionados con los resultados futuros¹, teniendo en cuenta el potencial predictivo de aquellos. Una vez realizada la identificación de estos indicadores de resultados futuros, los combinan obteniendo una medida del valor de la empresa que indica la dirección de dichos resultados y cuyo valor será determinante del cambio experimentado por los rendimientos de los títulos. Como resultado, Ou y Penman (1989)² proporcionan evidencia del mayor contenido de información de los estados financieros con relación al de la propia cifra de resultados, siendo considerado por Lev (1989) como una de las investigaciones preliminares acerca de la importancia que tienen variables contables distintas de la cifra de resultados en la valoración de activos; y por Greig (1992) como un contraste de eficiencia del mercado.

Las asociaciones predictivas obtenidas entre los indicadores de los resultados contables futuros y los rendimientos bursátiles recogen la mayoría de la asociación contemporánea entre los resultados y los rendimientos bursátiles documentados en el artículo de Ball y Brown (1968). Tal y como indican en éste, los rendimientos de las acciones reflejan los cambios que sufren los resultados corrientes. Ou (1990) evidencia además la reacción adicional de las mismas ante las predicciones de los cambios en los resultados futuros obtenidas por medio de un modelo idéntico al utilizado por Ou y Penman (1989). Esta respuesta tiene lugar durante el periodo que rodea el momento de la publicación de la información recogida en las cuentas anuales.

Cuando los inversores obtienen información en un momento posterior a la publicación de resultados, revisan las estimaciones iniciales sobre los resultados futuros, sus expectativas, volviendo a valorar las implicaciones de los resultados pasados sobre los resultados futuros. Freeman y Tse (1989) llegan a una explicación del “desvío post-anuncio”³ que es consistente con los resultados obtenidos por Ou y Penman (1989) y demuestran que existe un pequeño desvío asociado a los resultados del periodo considerado para las empresas con un valor de la medida resumen similar.

2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA Y DE VARIABLES

2.1. Muestra

Los datos primarios de este estudio son los estados financieros de las entidades emisoras de valores admitidos a cotización en Bolsa, así como sus cotizaciones mensuales y anuales. La información acerca de los estados financieros resumidos normalizados se encuentra recogida en la base de datos en CD Rom elaborada por la Comisión Nacional del Mercado de Valores con el nombre de “Auditorías de Sociedades Emisoras”, siendo ésta nuestra fuente principal. Las cotizaciones mensuales y anuales correspondientes al periodo 1991-1997⁴ se obtuvieron del Servicio de Información Bursátil siendo, en caso de ser necesario, ajustadas por “splits”⁵.

De todas las sociedades emisoras se han eliminado las pertenecientes a sectores económicos financieros, seguros y sociedades de cartera, dejando únicamente las correspondientes a sectores no financieros. Con el fin de homogeneizar la muestra y evitar los problemas de comparabilidad que se pudieran presentar, se fija como fin de año fiscal el 31 de diciembre debiendo mantenerse éste durante todo el periodo de análisis, es decir, desde 1991 hasta 1997. Se dispone de observaciones repetidas acerca de un grupo de 35 variables que se observan para las 65 empresas de la muestra a lo largo del periodo de análisis. El periodo objeto de estudio, 1991-1997, se divide en dos con el objetivo de evitar un sobreajuste estadístico. Se distingue entonces un periodo de estimación (1991-1994) y un periodo de predicción (1995-1997).

2.2. Variable dependiente o a explicar

La rentabilidad financiera se erige como instrumento importante de proyección de resultados, proporcionando información acerca de la rentabilidad que se obtiene por cada unidad monetaria invertida. Tal y como señala la literatura al respecto, se trata de un indicador aceptable de la maximización del valor de la empresa, dada la relación existente entre el valor de mercado de los fondos propios y la rentabilidad de los mismos.

Se estimará un modelo Logit binario para predecir la dirección del cambio en la “Rentabilidad Financiera o de los Fondos Propios de la empresa (ROE)” experimentado en el siguiente periodo o año fiscal, la variable dependiente, ΔROE_{it+1} (Variación experimentada por el ROE de la empresa i en el año $t+1$), variable continua, se transforma en una variable discreta con la siguiente especificación binaria⁶:

$$\Delta ROE_{it+1} = ROE_{it+1} - ROE_{it}$$

de tal forma que la variable categórica tendrá asignado valor 1 (suceso “Mejora”) cuando $\Delta ROE_{it+1} \geq 0$ ⁶ y valor 0 (suceso “Empeora”) cuando $\Delta ROE_{it+1} < 0$. siendo ROE_{it+1} y ROE_{it} la Rentabilidad Financiera de la empresa i en los periodos $t+1$ y t , respectivamente.

2.3. Selección de variables independientes o explicativas

Como paso previo a la estimación del modelo Logit se lleva a cabo un Análisis Factorial con el objetivo de realizar una preselección de las variables que formarán parte del modelo como explicativas. Al disponer finalmente de un grupo de 34 variables, recogidas en la Tabla 1, que se observan para las 65 empresas de la muestra a lo largo del periodo 1991-1994, en total se tienen 260 observaciones de cada variable.

Tabla 1. Definición de variables

<i>VARIABLES</i>	<i>DENOMINACIÓN</i>	<i>VARIABLES</i>	<i>DENOMINACIÓN</i>
ROE	Rentabilidad financiera	PMMD	Periodo medio de maduración deudores
ROA	Rentabilidad económica	PMMA	Periodo medio de maduración acreedores
ME	Margen de explotación	ROTINV	Rotación de inventarios
RTB1	Resultado antes de impuestos sobre ventas	DEPVT	Depreciación sobre ventas
RTB2	Resultado de actividades ordinarias sobre ventas	ROTACT	Rotación del activo
RTB3	Resultado de explotación sobre activo total	EFIC2	Ventas sobre tesorería
RTB4	Resultado sobre fondos propios y pasivo a largo plazo	EFIC3	Ventas sobre deudores
APLCTO	Apalancamiento	EFIC4	Ventas sobre inversiones financieras temporales
SOLVLP	Solvencia a largo plazo	EFIC5	Ventas sobre pasivo circulante
COBCFIN	Cobertura de la carga financiera	EFIC6	Ventas sobre capital circulante
FFPP/ATN	Fondos propios sobre activo total	%Exist _t	Variación de existencias
RCIRC	Circulante	%ATN _t	Variación de activo
ACIDT	Prueba del ácido	%FFPP _t	Variación de fondos propios
LIQ1	Existencias sobre activo total	%Deudalp _t	Variación de deuda a largo plazo
LIQ2	Tesorería sobre deuda total	%Fondman _t	Variación del fondo de maniobra
LIQ3	Capital circulante sobre activo total	%Impncng _t	Variación de ventas
LIQ4	Tesorería e inversiones financieras temporales sobre pasivo circulante	%Amortiz _t	Variación de amortizaciones
LIQ5	Tesorería e inversiones financieras temporales sobre activo circulante		

Se efectúa entonces un Análisis de Componentes Principales con rotación Varimax. Los 12 factores encontrados explican el 75,238% de la varianza de las 34 variables originales y las variables que se agrupan en cada uno de los factores se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis de Componentes Principales

<i>1991/1994</i>	<i>Variables relacionadas</i>	<i>% Varianza</i>
Componente 1	ME(0.834), RTB2(0.817), LIQ3(0.816), FFPPATN(0.784) y PMMA(-0.685)	17,000
Componente 2	DEPVT(-0.908), RTB1(0.901) y PMMD(-0.847)	10.880
Componente 3	ACIDT(0.939), LIQ4(0.912) y RCIRC(0.881)	7,287
Componente 4	LIQ5(0.802), EFIC3(0.764) y ROTINV(0.609)	6,094
Componente 5	SOLVLP(0.983) y APLCTO(0.983)	5,767
Componente 6	ROTACTION(0.834) y EFIC5(0.761)	5,503
Componente 7	%FFPP(0.943) y %Fondman(0.930)	5,196
Componente 8	COBCFIN(0.894) y LIQ2(0.847)	4,102
Componente 9	%Impncng(0.755) y RTB4(0.670)	4,009
Componente 10	%Exist(0.809)	3,310
Componente 11	EFIC4(0.790)	3,088
Componente 12	%Deudalp(0.774)	3,002
TOTAL VARIANZA		75,238

La identificación de las variables independientes que serán indicadores de las características empresariales determinantes de la capacidad de generación de beneficios de las empresas se puede llevar a cabo a través de dos vías alternativas. El primer procedimiento, que

Hair y otros (1999) denominan “selección de variables suplentes”, consiste en seleccionar las variables que se consideran representativas de cada uno de los factores extraídos. En función de este criterio se considera representativa del factor aquella variable con mayor carga factorial sobre el mismo. La segunda vía se refiere a la creación de nuevas variables que sustituyan a las originales mediante el cálculo de las puntuaciones factoriales. Dada la dificultad que implica la utilización de tales puntuaciones a la hora de interpretar los modelos estimados, se opta por el primer enfoque es decir, por variables suplentes. De cada factor se selecciona la variable con la carga factorial mayor lo cual indica que la mayor parte de la información que recoge dicha variable está correlacionada con el factor correspondiente.

De acuerdo con dicho criterio de selección, las variables que formarán parte de los modelos Logit como independientes o explicativas, representativas de cada uno de los factores, son las siguientes: ME, DEPVT, ACIDT, LIQ5, SOLVLP, ROTACT, %FFPP, COBCFIN, %Impncng, %Exist, EFIC4 y %Deudalp.

3. ESTIMACIÓN DEL MODELO DE PREDICCIÓN DE RESULTADOS

Se plantea un modelo de regresión Logit con el fin de intentar explicar la dirección del cambio experimentado por los rendimientos de los títulos emitidos por las empresas.

El objetivo consiste en contrastar la relevancia que tiene la información contable publicada por las empresas sobre el valor de los títulos de renta variable emitidos por éstas y negociados en el mercado de valores y la posibilidad de diseñar estrategias de negociación que permitan obtener rendimientos no esperados por el mercado.

El modelo estimado permite, por una parte, identificar los atributos financieros que son de importancia para el valor de la empresa y, por otra, predecir el signo del rendimiento anormal de los títulos.

Se puede considerar como modelo de predicción del signo del cambio de la rentabilidad financiera o de los fondos propios de la empresa, considerada como instrumento de proyección de resultados y supone la existencia de una relación entre el valor de mercado de los fondos propios y de la rentabilidad de los mismos.

Como resultado del modelo Logit planteado se obtiene la probabilidad estimada de una mejora en el ROE durante el año $t+1$ para la empresa i lo que indica, además, una mejora en las expectativas de beneficios de la misma.

Se supone que existe un índice teórico, no observable, indicador de la mejora en los resultados de la empresa durante el año siguiente. Este índice se compara con un valor crítico, cuya elección depende de la situación concreta y de la importancia relativa de los errores Tipo I y Tipo II. El error Tipo I se refiere a la clasificación de una empresa como que “Mejora” cuando realmente “Empeora”, mientras que el error de Tipo II hace referencia a la clasificación de una empresa que realmente “Mejora” como que “Empeora”.

En el contexto de la teoría⁸ de las decisiones de inversión, los decisores deben seleccionar los títulos que puedan ser objeto de compra, conservación ó venta. El modelo estimado debería ayudarle a identificar estos títulos en virtud de la relación existente entre el precio de las acciones y la información recogida en los estados financieros publicados por las empresas.

En este caso se opta por un valor crítico de 0.5, dado que se observa como los porcentajes de “Mejora” y “Empeora” son similares y suponiendo idéntica importancia relativa a los errores de Tipo I y Tipo II. De esta forma la probabilidad de que una empresa experimente una mejora en los resultados del siguiente ejercicio, dado un valor del índice, se define como la probabilidad de que dicho índice tome un valor superior o igual al valor crítico, 0.5. Si la muestra presentara desequilibrios entre el número de unos y de ceros, un valor crítico de 0.5 podría conducirnos a no predecir ningún uno o ningún cero. Se deberá tener presente que cambiar el valor crítico hará que se reduzca siempre la probabilidad del error de un tipo y se aumente la del otro.

Con las variables previamente seleccionadas se utiliza el método “Hacia atrás de Wald”⁹ para identificar los que contribuyen de manera significativa en la explicación del suceso “Mejora”. De acuerdo con este método, tal y como se extrae de la Tabla 3, parece que las variables que resultan relevantes en la mejora del resultado de las empresas en el futuro son los ratios ME, %FFPP y COBCFIN. El efecto del ME es positivo y significativo al menos al 11% mientras que el efecto de las variables %FFPP y COBCFIN son negativos y significativos al menos al 10% y al 5% respectivamente.

Tabla 3. Coeficientes Logit de predicción del signo de ROE

<i>Coeficientes</i>	<i>Variables</i>	<i>Wald</i>	<i>Nivel de significación</i>	<i>Odd ratio</i>
0.1451	ME	2.4867	0.1148	1,1561
-0.6235	%FFPP	2.9156	0.0877	0.5361
-0.0430	COBCFIN	4.2652	0.0389	0.9579
0.1485	Constante	1.1508	0.2834	

En la columna encabezada con el título de “Odd ratio” aparece el valor de la exponencial de cada coeficiente, indicando la variación del cociente $P/(1-P)$ ante un cambio en la variable correspondiente, siendo tanto más importante el coeficiente cuanto más alejado se encuentre de la unidad. Los valores correspondientes a las variables que aparecen significativas son de 1,1561 para ME, 0.5361 para %FFPP y 0.9579 para COBCFIN.

Para evaluar el ajuste global del modelo se utilizan dos contrastes estadísticos cuyos resultados se recogen en la Tabla 4: Chi-cuadrado y Hosmer&Lemeshow. Según el contraste Chi-cuadrado el modelo resulta significativo al menos al 1%(nivel de significación de 0.0014). Por otra parte el valor Chi-cuadrado de la medida de Hosmer&Lemeshow no es significativo (0.6318) lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las clasificaciones observadas y predichas.

Tabla 4. Ajuste global del modelo Logit de predicción del signo de ROE

-2log verosimilitud	344,839
Significatividad del modelo:	
Chi-Cuadrado	15,582(p= 0.0014)
Bondad de ajuste:	
Hosmer y Lemeshow	0.6318

En cuanto al éxito en la predicción del modelo (Tabla 5), la matriz de clasificación muestra un porcentaje de acierto global del 60.00%. Sin embargo el porcentaje de predicciones correctas al clasificar a las empresas que experimentan una mejora en los resultados del siguiente periodo es mayor que cuando se clasifican a las empresas que sufren un empeoramiento. De las 131 que han sufrido un empeoramiento en los resultados del siguiente ejercicio, han sido clasificadas correctamente el 48,85%, mientras que de las 129 que han experimentado una mejora este porcentaje es del 71,32%.

Tabla 5. Clasificación correcta de signos de ROE 91/95

	<i>% Clasificaciones correctas</i>
Mejora	71,32
Empeora	48,85
Global	60.00

Por lo tanto, el ajuste del modelo de elección discreta Logit es bueno y es de esperar que los resultados lo sean también cuando se trate de predecir la dirección del cambio en los resultados de cualquier empresa.

La utilidad del modelo estimado, dados los porcentajes parciales de predicciones correctas, vendrá determinada por el tipo de error que el inversor considere más importante. Dependerá entonces del carácter de la decisión que se vaya a tomar, es decir, si se trata de una venta, una compra o una conservación del título. En este caso es aconsejable utilizar el modelo estimado cuando se trate de valorar los candidatos a ser objeto de compra o conservación, puesto que este modelo clasifica bien a las empresas que registrarán mejores resultados en el siguiente ejercicio. Se supone, en virtud de la relación precio / resultados que la cotización de los títulos de estas empresas experimentarán una subida.

De acuerdo con la estimación del modelo, se pueden extraer algunas conclusiones sobre la relevancia de los atributos financieros identificados por medio del Análisis de Componentes Principales. El ratio con un efecto mayor y negativo, significativo al menos al 10%, sobre la probabilidad de que la empresa experimente una mejora en la Rentabilidad Financiera o de los fondos propios del siguiente periodo es el ratio “Crecimiento de fondos propios” (%FFPP). Se trata de una medida de crecimiento que se selecciona como representativa del factor 7 donde se encuentra junto con el ratio “Crecimiento del fondo de maniobra”(Fondman). Las empresas que se espera experimenten un menor crecimiento de sus fondos propios es más probable que experimenten una mejora en la “Rentabilidad financiera” del siguiente periodo. También tiene un efecto negativo sobre la probabilidad de “Mejora” el ratio de “Cobertura de la carga financiera” (COBCFIN), representante del factor 8 donde se encuentra además LIQ2. El único ratio que influye de manera positiva sobre la probabilidad de “Mejora” es el “Margen de explotación” (ME). Se trata del representante del factor 1, donde se encuentran además: RTB2, LIQ3, FFPPATN, PMMA (-) y RTB3. Cuanto mayor sea el resultado de las actividades ordinarias en relación con la cifra de ventas mayor será la probabilidad de que la empresa experimente una “Mejora” en la Rentabilidad de sus fondos propios. Parece que las empresas que optan por una financiación con fondos ajenos, con una cifra de resultados de explotación relativamente alta en relación con la cifra de negocio y con menor crecimiento de sus fondos propios serán las que se espera experimenten una “Mejora” en la Rentabilidad financiera o de los fondos propios del siguiente periodo.

4. COMPORTAMIENTO PREDICTIVO

Una vez estimado el modelo Logit de predicción del signo del cambio en la rentabilidad financiera o de fondos propios del siguiente periodo, se pasa a analizar el comportamiento del mismo tanto en cuanto al potencial predictivo del signo de la rentabilidad financiera de las empresas como del signo del rendimiento ajustado al mercado de los títulos de renta variable emitidos por las mismas y negociados en el mercado bursátil.

El análisis del comportamiento predictivo del modelo estimado requiere la selección de un esquema de corte que permita clasificar las observaciones (empresa / año) del periodo de predicción en uno de los grupos formados. Se opta por tres esquemas de corte: 0.5, la mediana de las probabilidades estimadas para el periodo de predicción y los cuartiles primero (Q_1) y tercero (Q_3) de dichas probabilidades. La asignación se realiza de la siguiente manera:

- 0.5. Las empresas para las que se obtiene un valor de probabilidad estimado igual o superior a 0.5 ($P_{estimada} \geq 0.5$) se clasifican en el grupo de “Mejora”. En caso contrario ($P_{estimada} < 0.5$) se clasifican en el grupo de “Empeora”. El problema que se plantea con este esquema de corte es que existe la posibilidad de que se asignen más observaciones a una posición que a la otra dominando los beneficios de la estrategia diseñada.
- Mediana de las probabilidades estimadas. Se clasifican en el grupo de “Mejora” las empresas cuya probabilidad estimada supera o iguala el valor de la mediana, ($P_{estimada} \geq Mediana$) y en el grupo de “Empeora” en caso contrario ($P_{estimada} < Mediana$).
- Los cuartiles primero(Q_1) y tercero(Q_3) de las probabilidades estimadas. Se asignan al grupo de “Mejora” las empresas con un valor de probabilidad estimado igual o

superior al valor del tercer cuartil ($P_{estimada} \geq Q_3$). En el grupo de “Empeora” se clasifican las empresas a las que les corresponde, en virtud del modelo estimado, un valor de probabilidad inferior al cuartil primero ($P_{estimada} < Q_1$). Con este esquema se eliminan los valores centrales que no parece que sean buenos indicadores de la dirección del cambio de los resultados del siguiente periodo. Se puede plantear, sin embargo, otro problema: que el número de observaciones clasificadas no sea suficiente para que la estimación sea eficiente.

4.1. Predicciones de signo del cambio en la rentabilidad financiera

En primer lugar se calcula el valor de la probabilidad para las observaciones (empresa / año) del periodo de predicción de acuerdo con los coeficientes del modelo Logit de resultados estimado.

A continuación se calculan los cuartiles primero (Q_1), segundo (Mediana) y tercero (Q_3) como valores críticos que permitirán clasificar una observación en el grupo de “Mejora” o en el de “Empeora”. Los valores de estas medidas se recogen en la Tabla 6.

Tabla 6. Puntos de corte modelo Logit de ROE

Cuartil primero	Q_1 ,2996
Mediana	,4945
Cuartil tercero	Q_3 ,5320

Finalmente, las clasificaciones realizadas según los distintos esquemas de corte se comparan con las clasificaciones observadas para el periodo de predicción y se analiza, además de la proporción de casos correctamente clasificados, la existencia de una asociación entre los signos predichos y los signos observados (Tabla 7).

Tabla 7. Clasificación correcta de signos de ROE 95/97

% Predicciones correctas 1995-1997			
	Esquemas de corte		
	0.5	Mediana(0.4945)	$Q_3(0.5320)$
Mejora	62,50	67,04	75,00
Empeora	67,29	63,55	75,00
Global	65,13	65,13	75,00

Con un punto de corte de 0.5 el porcentaje total de observaciones clasificadas correctamente es del 65,13%. El 67,29% de las observaciones son clasificadas correctamente como “Empeora” mientras que este porcentaje asciende a 62,50% en las clasificadas como “Mejora”. Tomando como punto de corte la mediana de las probabilidades estimadas el

porcentaje de observaciones correctamente clasificadas no varía, 65,13%, al mismo tiempo que el porcentaje de predicciones correctas en cuanto a las observaciones clasificadas como “Mejora” aumenta, 67,04%, al mismo tiempo que se reduce el porcentaje de predicciones correctas en cuanto a las observaciones clasificadas como “Empeora”, 63,55%. La capacidad predictiva del modelo estimado mejora bastante cuando se opta por los cuartiles primero y tercero para realizar la clasificación de las observaciones del periodo de predicción. El porcentaje global de predicciones correctas asciende hasta el 75,00% alcanzando un 75,00% de las observaciones clasificadas como “Empeora” y un 75,00% de las clasificadas como “Mejora”. Era de esperar que se obtuvieran los mejores resultados con este esquema de corte ya que se elimina el rango medio de las probabilidades estimadas.

Independientemente del esquema de corte seleccionado, se observa (Tabla 8) la existencia de una asociación directa y significativa al menos al 1% entre las predicciones y las observaciones. El grado de esta asociación es débil ($\Phi=0.297$ significativo al menos al 1%) con un esquema de corte de 0.5, aumenta ligeramente con la mediana ($\Phi=0.305$ significativa al menos al 1%) y mejora hasta alcanzar un valor de $\Phi=0.500$ con una significatividad de al menos el 1% cuando se toman los cuartiles.

Tabla 8. Asociación entre signos observados y predichos de ROE

		<i>Chi Cuadrado</i>	<i>Significatividad</i>	<i>Phi</i>
			<i>bilateral</i>	
	0.5	17,243	0.000	0.297
Esquemas de corte	Mediana(0.4945)	18,082	0.000	0.305
	Q ₁ (0.2996)			
	Q ₃ (0.5320)	24,00	0.000	0.500

Es posible concluir, como consecuencia de los resultados obtenidos con el análisis del comportamiento predictivo del modelo, que se confirma el potencial predictivo de los ratios calculados a partir de la información recogida en las cuentas anuales de las empresas, para el signo del cambio en la Rentabilidad financiera o de los fondos propios futura.

4.2. Predicciones de signo del cambio en los rendimientos no esperados

A continuación se estudia el comportamiento de las predicciones del signo realizadas a través del modelo estimado de rentabilidad financiera respecto al signo observado del rendimiento no esperado por el mercado de los títulos individuales.

Como medida de dichos rendimientos se selecciona el rendimiento ajustado al mercado acumulado definido como la diferencia entre el rendimiento de compra y tenencia del título y el rendimiento acumulado del Índice General de la Bolsa de Madrid (IGBM)¹⁰

correspondiente a un determinado periodo. Se calculan, en primer lugar, los rendimientos mensuales de los títulos y del IGBM, optándose por el rendimiento compuesto continuamente o logaritmo neperiano del cociente entre los precios del título (valor del IGBM) de dos periodos consecutivos¹¹, teniendo en cuenta las correcciones por desdoblamientos, definida como sigue:

$$r_{it} = \text{Ln}P_{it} - \text{Ln}P_{it-1}$$

Siendo r_{it} el rendimiento compuesto continuamente del título de la empresa i (o del IGBM) correspondiente al mes t , y P_{it} y P_{it-1} la cotización de cierre del título de la empresa i (o el valor del IGBM) correspondiente al mes t y $t-1$, respectivamente. A continuación los rendimientos mensuales, r_{it} , se acumulan durante 12 meses desde el 31 de marzo de cada año, momento en el que se hacen públicas las cuentas anuales de las empresas. De esta forma se obtiene el rendimiento de compra y tenencia (Buy and Hold Return) de cada título. Cabe señalar que cuando los rendimientos se acumulan durante un periodo corto de tiempo y, por lo tanto, son cercanos a cero, el rendimiento compuesto continuamente de una cartera se aproxima al rendimiento medio compuesto continuamente de los activos individuales. Se solventa así el problema que surge cuando se obtiene el rendimiento de una cartera de activos cuyas ponderaciones son, precisamente, las participaciones del valor de la cartera invertido en cada activo. Los rendimientos ajustados al mercado acumulados (rama) se calculan como diferencia entre el rendimiento de compra y tenencia del título i acumulado en el periodo n y el rendimiento acumulado del IGBM en el mismo, a través de la siguiente expresión:

$$rama_{in} = \sum_{\tau=1}^n r_{i\tau} - \sum_{\tau=1}^n r_{m\tau}$$

Siendo $r_{i\tau}$ el rendimiento compuesto continuamente del título de la empresa i , $r_{m\tau}$ el rendimiento compuesto continuamente del IGBM, $\tau=1$ el tercer mes después del fin del año fiscal de la empresa i y $n=12$ dado que los rendimientos se acumulan durante un periodo de 12 meses.

Es interesante analizar la relación existente entre la predicción del signo de la rentabilidad financiera realizada y el signo del rendimiento ajustado al mercado observado durante el periodo de predicción. Entonces, un rendimiento ajustado al mercado es positivo cuando el rendimiento de compra y tenencia del título i durante 12 meses es superior al rendimiento esperado por el mercado para ese periodo. Este rendimiento será negativo cuando el rendimiento de compra y tenencia del título i durante 12 meses sea inferior al rendimiento esperado para ese periodo por el mercado.

Una vez obtenido el signo del rendimiento no esperado por el mercado para cada observación (empresa / año) del periodo de predicción, se compara éste con la correspondiente predicción realizada a través del modelo Logit de resultados, de acuerdo con los esquemas de corte planteados para clasificar las observaciones en los grupos de “Mejora” o “Empeora”: cuartiles primero (Q_1) y tercero (Q_3), Mediana y 0.5. De esta manera, se analiza la relación existente entre las predicciones de la dirección del cambio en la rentabilidad financiera del siguiente ejercicio y la dirección observada en el rendimiento no esperado por el mercado.

Parece lógico que la información acerca de una mejora en el potencial de generación de beneficios de una empresa sea relevante para los inversores y se incorpore a los precios de los títulos. Un retraso en la reacción del mercado ante la publicación de esta información relevante, tal y como evidencian Ball y Brown (1968), permite a los inversores obtener rendimientos anormales. Sin embargo, la debilidad de la asociación observada limita la utilidad de esta información para los inversores.

Tal y como se desprende de la Tabla 9, seleccionando como punto de corte 0.5 o los cuartiles primero y tercero la asociación entre el signo predicho de la rentabilidad financiera y el del rendimiento ajustado al mercado no parece significativa. Sin embargo cuando la clasificación de las observaciones se realiza en virtud de la mediana, aparece una asociación directa y débil ($\Phi=0.127$) significativa al menos al 10%.

Tabla 9. Asociación entre predicción signo de ROE y signo observado de Rama

		<i>Chi Cuadrado</i>	<i>Nivel de significación</i>	<i>Phi</i>
Esquemas de corte	0.5	2,245	0.134	0.108
	Mediana(0.4945)	3,146	0.076	0.127
	Q ₁ (0.2996)			
	Q ₃ (0.5320)	0.255	0.614	0.052

El porcentaje total de observaciones clasificadas correctamente (Tabla 10) con este esquema de corte es del 56,19%. Al 55,00% de las observaciones clasificadas como “Empeora” les corresponde un rendimiento ajustado al mercado negativo, mientras que al 58,11% de las observaciones clasificadas como “Mejora” les corresponde un rendimiento ajustado al mercado positivo.

Tabla 10. Correspondencia correcta de signos predichos y observados

<i>% Predicciones correctas 1995-1997</i>			
	Esquemas de corte		
	0.5	Mediana(0.4945)	Q ₁ (0.2996) Q ₃ (0.5320)
“Mejora” / positivo	57,70	58,11	52,38
“Empeora” / negativo	58,33	55,00	52,83
Global	56,19	56,19	52,63

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se propone una metodología de análisis de la información contable disponible, obteniendo la probabilidad de que una empresa, con unas determinadas características, experimente una mejora en los resultados del siguiente ejercicio. De esta forma, el inversor puede detectar la supuesta mala valoración que hace el mercado de los títulos y reducir la incertidumbre que comporta la decisión de inversión.

Como consecuencia de los análisis realizados, parece que el modelo Logit estimado con información contable anual correspondiente al periodo 1991-1995 es capaz de recoger la relación existente entre la rentabilidad financiera y el rendimiento ajustado al mercado observados durante el periodo de predicción.

Por una parte, la medida seleccionada del potencial de generación de beneficios de una empresa en el futuro, la rentabilidad financiera, es la adecuada y los inversores reciben como una buena noticia que este ratio experimente una mejora en el futuro. Por otra, los predictores,- ratios financieros obtenidos de acuerdo con la información contable anual publicada por las empresas-, gozan de potencial predictivo de rendimientos anormales. Sin embargo, la debilidad de la relación entre el signo de los rendimientos anormales observados y las predicciones del signo de la rentabilidad financiera limita, tal y como señala Lev (1989), la utilidad de la información contable.

No se debe olvidar, sin embargo, que los resultados que se han obtenido pueden tener origen en una mala especificación de la medida de rendimientos anormales utilizada y, más en concreto, del rendimiento esperado por el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALI A., (1994): "The incremental information content of earnings, working capital from operations and cash flow"; *Journal of Accounting Research*, vol. 32, nº 1, pp. 61-74.
- ALTMAN E. I., AVERY R., EISENBEIS R. y SINKEY J., (1981): "Application of Clasification Techniques in Business, Banking and Finance", Jai Press, Greenwich.
- BALL R. y BROWN P., (1968): "An empirical evaluation of accounting income numbers", *Journal of Accounting Research*, nº 6, suplemento, pp. 159-178.
- BALL R., (1992): "The earnings-price anomaly", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 15, nº 2/3, pp. 319-345.
- BEAVER W.H., (1968): "The information content of annual earnings announcements", *Journal of Accounting Research*, vol. 6, suplemento, pp. 67-92.
- BRENNAN M.J., (1991): "A perspective on accounting and stock prices", *The Accounting Review*, vol. 66, nº 1, pp. 67-79.
- CAMPBELL J.Y., LO A.W. y MACKINLAY A.C., (1997): "The econometrics of financial markets", Princeton University Press, New Jersey.
- EASTON P.D., HARRIS T.S. y OHLSON J.A., (1992): "Aggregate accounting earnings can explain most of security returns", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 15, nº 2/3, pp. 119-142.
- FREEMAN R.N. y TSE S., (1989): "The multiperiod information content of accounting earnings: confirmations and contradictions of previous earnings reports", *Journal of Accounting Research*, vol.27, suplemento, pp. 49-79.
- GREIG A.C., (1992): "Fundamental analysis and subsequent stock returns", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 15, nº 2/3, pp.413-442.
- HAIR J.F., ANDERSON R.E., TATHAM R.L. y BLACK W.C., (1995): "Multivariate data analysis", Prentice Hall, New Jersey. "Análisis multivariante", (5ª ed.), Prentice Hall Iberia, Madrid, 1999.
- HOLTHAUSEN R.W. y LARCKER D.F., (1992): "The prediction of stock returns using financial statement information", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 15, pp. 373-411.
- KERSTEIN J. y KIM S., (1995): "The incremental information content of capital expenditures", *The Accounting Review*, vol. 70, nº 3, pp. 513-526.
- LARCKER D.F., (1989): "Discussion of accounting measurement, price-earnings ratio, and the information content of security prices", *Journal of Accounting Research*, vol. 27, suplemento, pp.145-152.

- LEV B., (1989): "On the usefulness of earnings and earnings research: Lessons and directions from two decades of empirical research", *Journal of Accounting Research*, vol. 27, nº 63, suplemento, pp. 153-192.
- OU J.A., (1990): "The information content of nonearnings accounting numbers as earnings predictors", *Journal of Accounting Research*, vol. 28, nº 1, pp. 144-163.
- OU J.A. y PENMAN S.H., (1989): "Financial statement analysis and the prediction of stock returns", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 11, pp. 295-329.
- STOBER T.L., (1992): "Summary financial statement measures and analysts' forecasts of earnings", *Journal of Accounting and Economics*, vol. 15, nº 2/3, pp. 347-372.
- VAN CAMPENHOUT G., VAN CANEGHEM T. y VAN UYTBERGEN S., (2001): "Financial statement information and the prediction of stock returns in a small capital market: the case of Belgium", Working Paper 2001/5, University of Antwerp- UFSIA- RUCA.
- WARFIELD T.D. y WILD J.J., (1992): "Accounting recognition and the relevance of earnings as an explanatory variable for returns", *The Accounting Review*, vol. 67, nº 4, pp. 821-842.

NOTAS

- ¹ Un enfoque distinto consiste en identificar los atributos relacionados con el riesgo.
- ² Han sido muchas las réplicas efectuadas y críticas vertidas sobre este trabajo como, entre otros, Larcker (1989), Stober (1992), Greig (1992), Kolthausen y Larcker (1992), Ball (1992) y Van Campenhout y otros (2001).
- ³ Se define el desvío como la correlación positiva entre los resultados esperados del periodo y las rendimientos anormales posteriores al anuncio de los resultados del mismo.
- ⁴ El análisis efectuado requería contar con las empresas que cumplieran con las condiciones enumeradas a continuación durante todo el periodo de estudio. Ampliarlo hubiera supuesto una pérdida de casos con la consecuente pérdida de información necesaria para los objetivos pretendidos.
- ⁵ Un split o desdoblamiento consiste en la reducción del valor nominal de las acciones de la empresa. De esta forma la empresa aumenta el número de títulos emitidos sin alterar su cifra de capital social.
- ⁶ Del análisis de los datos realizado se desprende la existencia de un gran número de casos atípicos que son mitigados por esta especificación binaria de la variable dependiente.
- ⁶ Dado que en ningún caso se ha obtenido una diferencia de valores de periodos consecutivos nula la desigualdad \geq en la práctica se ha reducido a una desigualdad estricta ($>$).
- ⁸ En otros contextos el coste en el que se incurre cuando se producen los errores tipo I y tipo II no es comparable ni evaluable en los mismos términos. Por ejemplo, en la asignación de primas en empresas aseguradoras el coste asociado al error tipo I es superior al del tipo II. Es decir, que cobrar una prima a un asegurado superior a la del riesgo que, a priori, corre no supone el mismo coste que ingresar una prima inferior a la del riesgo que le corresponde como esperanza futura de la siniestralidad.
- ⁹ Este método implica estimar el modelo con todas las variables independientes o explicativas para, a continuación, ir eliminando aquellas que no contribuyen significativamente.
- ¹⁰ Como consecuencia de la dificultad de estimar modelos de mercado significativos con pocas observaciones se utiliza el rendimiento de la cartera de mercado como medida del rendimiento esperado por el mismo, tomándose como indicador de la misma el Índice General de la Bolsa de Madrid.
- ¹¹ Campbell, Lo y Mackinlay (1997) destacan la relevancia de este enfoque de rentabilidad compuesta para la modelización de los rendimientos de los activos. Se suele utilizar cuando se presta atención al comportamiento temporal de los rendimientos.

La Revista *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* recibió este artículo el 27 de julio de 2004 y fue aceptado para su publicación el 23 de junio de 2005.

