

FACTORES DISCRIMINANTES DE LA INVERSIÓN EN INTANGIBLES DE LAS EMPRESAS TECNOLÓGICAS¹

Francisco Guijarro Martínez, fraguima@upvnet.upv.es
Ismael Moya Clemente, imoya@esp.upv.es
Universidad Politécnica de Valencia

ABSTRACT

El objeto del presente trabajo es analizar qué variables consideradas como información pública de los estados contables de las empresas tecnológicas se relacionan con la inversión en intangibles. El estudio se ha realizado sobre las empresas incluidas en el índice Nasdaq-100 durante el periodo 1999-2004. Mediante el análisis cluster se han obtenido dos grupos en función de su mayor o menor inversión sobre el factor que se ha denominado intangible. El análisis discriminante posterior muestra el efecto que tienen aspectos tales como los resultados, la amortización, el tamaño y los costes sobre la inversión en intangible por parte de estas empresas.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia de los intangibles en la empresa y la relevancia de su valoración han quedado patentes a través de la abundante difusión de innumerables trabajos de investigación durante las últimas décadas.

La primera cuestión ha sido puesta de manifiesto en trabajos como los de Chan *et al.* (2001), que analizando la evolución temporal de las empresas cotizadas en el mercado NYSE, ponen de manifiesto como durante los 20 últimos años el esfuerzo realizado por las empresas en pos de la innovación se ha incrementado notablemente. Así, los gastos en I+D suponían un 1,70% de lo ingresado por ventas en el año 1975, mientras que en 1995 se duplicaba este porcentaje: 3,75%.

Respecto de la relevancia valorativa de los intangibles, la cuestión ha sido estudiada bajo el prisma de la relación entre el valor de mercado de empresas cotizadas y el valor contable de los intangibles. Así, Amir *et al.* (1993) relacionan positivamente el fondo de comercio (*goodwill*) y la capitalización bursátil. Ittner y Larcker (1998) también encuentran una relación positiva y significativa entre el valor de mercado de las empresas y el grado de satisfacción expresado por sus clientes, y en una línea muy similar Black *et al.* (1999) corroboran el mismo tipo de relación entre valor bursátil y grado de reputación de la empresa.

Una de las partidas contables cuya relevancia valorativa ha sido más estudiada es la de gastos en investigación y desarrollo. Los primeros trabajos que analizaron la relevancia valorativa de estos gastos no encontraron relación significativa entre los mismos y los beneficios futuros (Johnson, 1967; Newman, 1968; Milburn, 1971), lo que pudo estar relacionado con el tamaño escogido para las muestras, en general pequeño y poco representativo, y por la escasa calidad de los datos utilizados. En la década de los 80 aparecieron los primeros estudios en los que sí se encontraba una relación significativa y positiva entre los gastos en I+D, que consideraban un activo intangible, y el valor de mercado de las empresas (Griliches, 1981; Hirschey, 1982; Hirschey y Weygandt, 1985). En la década de los 90 destaca el trabajo de Sougiannis (1994).

Un sector donde la relación positiva entre intangibles y valor de mercado se hace más patente es el de las empresas de Internet. En Guijarro y Moya (2004) se analiza el sector de empresas de Internet en Estados Unidos y se comprueba la relevancia valorativa de los gastos en investigación y desarrollo durante el periodo de crisis bursátil del sector. También en el mismo trabajo se contrasta la relación positiva entre la inversión en intangibles y la mayor rentabilidad obtenida por carteras formadas con acciones de empresas más intensivas en este concepto.

2. BASE DE DATOS

El índice Nasdaq-100 referencia a las 100 empresas no financieras de mayor capitalización cotizadas en el mercado Nasdaq, tanto estadounidenses como de otros países. Se ha escogido este índice, frente a otros de similares características pero en otros ámbitos geográficos, por la amplia base de datos y la homogeneidad en el tratamiento contable de las empresas allí consideradas. Al ser un índice tecnológico, incluye empresas de sectores tan diversos como software y hardware de ordenadores, telecomunicaciones, comercio electrónico, biotecnología, etc. A diferencia de otros índices de gran relevancia internacional, el Nasdaq-100 no incorpora a empresas de carácter financiero.

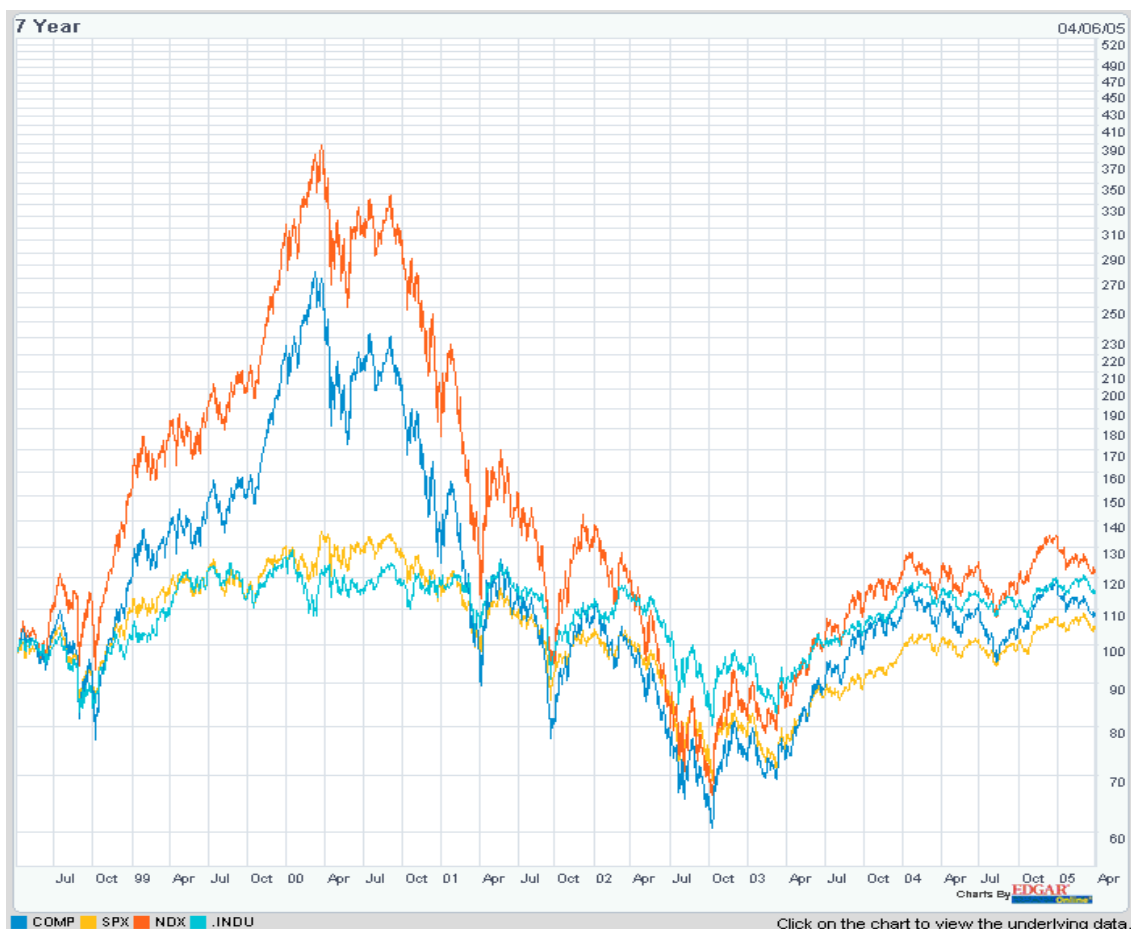
Para que una empresa sea incluida en este índice es necesario, además de las características ya reseñadas, que cumpla los siguientes requisitos entre otros:

- Que la empresa únicamente cotice en el mercado Nasdaq.
- Que la empresa sea no financiera.
- Las acciones de la empresa deben tener un volumen de contratación diario de al menos 200.000 acciones en promedio.

En la figura 1 se puede apreciar la evolución del índice durante los últimos años, y su comparación con el Nasdaq Composite, con quien guarda una estrecha relación, y con los índices S&P-500 y con el índice Dow Jones, menos volátiles que el Nasdaq-100.

¹ Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación CICYT DPI2002-04342-CO5-05 perteneciente al Plan Nacional de I+D.

Figura 1. Evolución de los 4 índices bursátiles



Fuente: www.nasdaq-100.com

La base de datos diseñada contiene información de los estados contables de las empresas cotizadas en el índice Nasdaq-100 durante el periodo 1999-2004. Debido a la periódica actualización de la misma, y a la falta de disponibilidad de datos para algunas empresas, no se ha podido contar con todos los datos para el periodo analizado, si bien en promedio se ha obtenido información sobre 74 empresas al año. En total, se ha trabajado con una base de datos compuesta por información contable anual con un total de 443 observaciones, con la distribución que aparece en la tabla 1.

En la tabla 2 se recogen las variables económico-financieras recopiladas para cada una de estas observaciones.

Como es habitual en el ámbito del tratamiento multivariante de datos económico-financieros, se aplicó la transformación logarítmica sobre las variables originales, y sobre esta transformación se aplicaron las diferentes técnicas comentadas en el siguiente epígrafe.

Tabla 1. Número de empresas analizadas

| Año | Número de empresas |
|------|--------------------|
| 1999 | 56 |
| 2000 | 84 |
| 2001 | 93 |
| 2002 | 94 |
| 2003 | 98 |
| 2004 | 18 |

Tabla 2. Información económico-financiera recopilada

| Cuentas de Balance | Cuentas de Resultado |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <i>Fondo de comercio</i> | Ingresos de las ventas |
| <i>Intangibles</i> | Coste de las ventas |
| Fondos propios | Dotaciones a la amortización |
| Deudas a corto y largo plazo | <i>Gastos de publicidad y marketing</i> |
| Activo total | <i>Gastos en I+D</i> |
| | Beneficio de las operaciones (antes de intereses e impuestos) |
| | Beneficio neto (después de intereses e impuestos) |
| | Cash Flow |

Nota: en cursiva las partidas contables consideradas como factor intangible.

3. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Puesto que el objetivo del estudio es analizar qué variables económico-financieras influyen en la formación de activos intangibles en las empresas tecnológicas, se ha procedido a plantear un análisis en dos etapas sobre la base de datos:

1. En primer lugar se ha planteado un análisis cluster sobre el conjunto de observaciones tomando como variables clasificadoras las vinculadas a la formación de activos intangibles (Fondo de comercio, Intangibles, Gastos de publicidad y marketing, Gastos en I+D), obteniendo dos grupos.
2. A continuación, se ha aplicado un análisis discriminante que, tomando como variables explicativas el resto de las contempladas en la base de datos, obtenga una función discriminante que permita clasificar las empresas en alguno de los dos grupos obtenidos en la primera fase.

Debido a la heterogeneidad de la muestra analizada, así como el hecho de combinar en un mismo análisis observaciones de distinto instante de tiempo, se ha optado por depurar la base de datos inicial con anterioridad a la aplicación de las dos fases mencionadas anteriormente. Para ello se ha empleado la distancia de Mahalanobis [1]:

$$T^2 = [X - \bar{X}]^t S^{-1} [X - \bar{X}] \quad [1]$$

donde X es la matriz de variables explicativas, de dimensión $n \times p$ (n =número de observaciones, p =número de variables explicativas), \bar{X} tiene en columnas las medias de la p variables explicativas, y S es la matriz de varianzas-covarianzas. El valor de T^2 está directamente relacionada con la distribución F de Snedecor (Jackson, 2003), de forma que se cumple [2]:

$$T^2_{p,n,\alpha} = \frac{p(n-1)}{n-p} F_{p,n-p,\alpha} \quad [2]$$

donde p y n mantienen el significado anterior, y α es el nivel de significación ($95\%^2$). En el caso de la base de datos, $T^2_{9,443,95\%} = 24,7358$, por lo que se eliminaron aquellas observaciones con una distancia de Mahalanobis superior a este valor. Finalmente, la base de datos quedó reducida a 385 observaciones.

3.1 Análisis cluster

Para la obtención del análisis cluster, se emplearon como variables clasificadoras las vinculadas a la formación de intangibles: Fondo de comercio (In_FondoCom), Intangibles (In_Intangib), Gastos de publicidad y marketing (In_public_mark), y Gastos en I+D (In_I+D). Entre las diferentes posibilidades existentes para este análisis, se escogió el análisis cluster de K-medias, agrupando el conjunto de observaciones en 2 conglomerados o clusters. En la tabla 3 se resumen los principales resultados obtenidos.

² Con un nivel de significación del 99% se obtienen resultados similares a los mostrados en los apartados siguientes.

Tabla 3. Cluster sobre las variables formadoras de intangibles

Centros de los conglomerados finales

| | Conglomerado | |
|----------------|--------------|------|
| | 1 | 2 |
| In_public_mark | 6,23 | 5,44 |
| In_I+D | 4,60 | 3,27 |
| In_FondoCom | 5,78 | 1,71 |
| In_Intangib | 4,31 | ,75 |

ANOVA

| | Conglomerado | | Error | | F | Sig. |
|----------------|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| In_public_mark | 60,316 | 1 | 1,312 | 383 | 45,988 | ,000 |
| In_I+D | 169,553 | 1 | 5,870 | 383 | 28,883 | ,000 |
| In_FondoCom | 1590,303 | 1 | 4,494 | 383 | 353,837 | ,000 |
| In_Intangib | 1217,810 | 1 | 3,526 | 383 | 345,401 | ,000 |

Número de casos en cada conglomerado

| | | |
|--------------|---|---------|
| Conglomerado | 1 | 179,000 |
| | 2 | 206,000 |
| Válidos | | 385,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Se observa como el primer conglomerado, compuesto por 179 observaciones anuales, es el que agrupa a las empresas intensivas en el factor intangible, mientras que el segundo, con las 206 observaciones restantes, lo componen las empresas con menor esfuerzo inversor en intangibles.

Además, el conjunto de las 4 variables económico-financieras incluidas en el análisis han resultado estadísticamente significativas, según los resultados del ANOVA, en la separación de los dos subconjuntos, especialmente las variables Fondo de comercio e Intangibles.

Como paso previo a la siguiente etapa, se crea una variable indicadora (categórica) que señala la pertenencia a uno de los dos grupos.

3.2 Análisis discriminante

Una vez obtenidos los dos conglomerados en la fase anterior, se realiza un análisis discriminante que permita predecir, a partir del resto de variables económico-financieras, la pertenencia de cada observación anual a uno u otro grupo.

El análisis discriminante se puede aplicar con fines explicativos o predictivos. En el presente trabajo se utiliza con el objeto de determinar la contribución de cada variable a la clasificación correcta de cada una de las empresas en función de su mayor o menor inversión en intangibles.

En las aplicaciones del análisis discriminante se dispone frecuentemente de un número relativamente elevado de variables potencialmente discriminantes. Aunque en ocasiones se conocen a priori cuáles son las variables clasificadoras, en muchos casos se impone, cuando el número de variables es elevado o redundante como posiblemente sea este el caso, aplicar un sistema que permita seleccionar las variables con más capacidad discriminante entre un conjunto de variables más amplio. En el análisis discriminante los tres métodos más aplicados para selección de variables son³: selección *forward*, selección *backward* y selección *stepwise*. En el presente trabajo se aplica una modificación de éste último, corregida por la tolerancia y que combina las características de los otros dos.

Este algoritmo puede usarse al objeto de determinar cuáles son las mejores variables a la hora de separar o discriminar los grupos. Con el método *stepwise* se combina la posibilidad de ir añadiendo variables en el modelo con la de ir eliminando variables del mismo. Las variables se van añadiendo en el modelo según su nivel de aproximación al criterio de selección que se establece.

En esta investigación se utiliza el método de la λ de Wilks para la selección de variables, junto con el índice de tolerancia. Se calcula el índice de tolerancia de las variables clasificadoras antes de incluirlas en la función para detectar si hay variables en el mismo

³ Para una descripción más detallada de estos métodos puede consultarse Uriel (1995).

que sean una combinación lineal de otras⁴. Cuanto más próximo a cero sea este coeficiente, mayor probabilidad de que la variable pueda ser una combinación lineal de otra u otras variables independientes. Teniendo en cuenta este concepto, antes de seleccionar las variables se analizará la tolerancia de cada variable con las restantes. Si la tolerancia para una variable es muy pequeña, la variable será excluida de la función.

Se ha de señalar que se obtienen los coeficientes estandarizados de la función discriminante, con media igual a cero y desviación típica igual a uno. Los valores positivos o negativos en las variables incrementan o disminuyen la función discriminante y por tanto la pertenencia a un grupo u otro.

Siguiendo el procedimiento descrito se ha estimado la función discriminante que se muestra en la tabla 4. Se ha creado una variable categórica que toma el valor 1 para las empresas que menos invierten en intangibles y 2 para las empresas intensivas en el factor intangible. Para cada variable incorporada en la función se recoge su coeficiente estandarizado, tolerancia y lambda de Wilks. Como se puede apreciar en dicha tabla, en todos los casos la tolerancia es mayor de 0,4 para asegurar que ninguna de las variables incluidas en la función discriminante es una combinación lineal de las restantes.

Los parámetros estadísticos de la función discriminante se muestran en la tabla 4. El signo de estos coeficientes permite constatar que las empresas de mayor activo y dotación a la amortización, son las menos intensivas en factor intangible; mientras que las empresas con mayor beneficio neto y mayor coste de las ventas, son las de mayor inversión en intangibles. Esta última variable está altamente correlacionada con los ingresos por ventas, por lo que se podría interpretar que son las empresas que generan mayores ingresos las más implicadas en la inversión en intangibles.

Como se aprecia en dicha tabla, la lambda de Wilks es estadísticamente significativa, es decir proporciona la suficiente información para que se puedan diferenciar significativamente los grupos. El grado de significación ha resultado superior al 99%, por lo tanto es aceptable la hipótesis de que las empresas tecnológicas incluidas en la muestra pueden ser clasificadas por las variables incluidas en el modelo.

Tabla 4. Principales resultados del análisis discriminante

VARIABLES EN EL ANÁLISIS

| Paso | | Tolerancia | F para eliminar | Lambda de Wilks |
|------|----------------|------------|-----------------|-----------------|
| 1 | In_Amort | 1,000 | 92,794 | |
| 2 | In_Amort | ,984 | 61,136 | ,830 |
| | In_ActivoTot | ,984 | 47,887 | ,805 |
| 3 | In_Amort | ,962 | 47,481 | ,777 |
| | In_ActivoTot | ,511 | 58,536 | ,797 |
| | In_CosteVentas | ,519 | 13,578 | ,715 |
| 4 | In_Amort | ,842 | 28,675 | ,731 |
| | In_ActivoTot | ,501 | 62,581 | ,792 |
| | In_CosteVentas | ,514 | 11,539 | ,701 |
| | In_BenefNeto | ,817 | 5,999 | ,691 |

LAMBDA DE WILKS

| Contraste de las funciones | Lambda de Wilks | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
|----------------------------|-----------------|--------------|----|------|
| 1 | ,680 | 146,964 | 4 | ,000 |

COEFICIENTES ESTANDARIZADOS DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES CANÓNICAS

| | Función |
|----------------|---------|
| | 1 |
| In_CosteVentas | -,423 |
| In_Amort | ,510 |
| In_BenefNeto | -,244 |
| In_ActivoTot | ,939 |

⁴ La tolerancia de una variable X_j con las variables $X_1, \dots, X_{j-1}, X_{j+1}, \dots, X_p$ se define como: $Tol_j = 1 - R_j^2$ donde R_j^2 es el cuadrado del coeficiente de correlación múltiple entre X_j y las variables $X_1, \dots, X_{j-1}, X_{j+1}, \dots, X_p$. Si el valor de la tolerancia es igual a 0, la variable X_j es combinación lineal de las restantes variables.

Finalmente, en la tabla 5 se muestran los resultados de la clasificación y el porcentaje de casos que la función estimada es capaz de clasificar adecuadamente. Como se aprecia, el 76,6% de los casos son clasificados correctamente en función de la asignación al grupo de empresas con mayor o menor inversión en factor intangible, porcentaje superior al 50% que supone que el resultado del análisis sea aceptable.

Tabla 5. Resultados de la clasificación

Resultados de la clasificación^a

| | | | Grupo de pertenencia pronosticado | | Total |
|----------|----------|---|-----------------------------------|------|-------|
| | | | 1 | 2 | |
| Original | Recuento | 1 | 118 | 61 | 179 |
| | | 2 | 29 | 177 | 206 |
| | % | 1 | 65,9 | 34,1 | 100,0 |
| | | 2 | 14,1 | 85,9 | 100,0 |

a. Clasificados correctamente el 76,6% de los casos agrupados originales.

4. CONCLUSIONES

El objeto del presente trabajo ha sido analizar qué variables de la información pública de los estados contables de las empresas tecnológicas se relacionan con la inversión en intangibles por parte de estas empresas. Para ello se ha utilizado la base de datos de empresas cotizadas en el índice Nasdaq-100 durante el periodo 1999-2004. Con el fin de depurar esta base de datos se ha calculado la distancia de Mahalanobis para cada una de las observaciones, de manera que se han eliminado aquellas observaciones que pudieran desvirtuar los resultados. De esta manera, la base de datos ha quedado compuesta finalmente por un total de 385 observaciones anuales.

En la literatura que aborda la cuestión se ha contemplado el estudio de la inversión en intangibles de una empresa analizando distintas variables de forma aislada. Esto presenta el inconveniente de que puede perder información importante al no considerar el efecto agregado del resto de variables relacionadas. En este trabajo se ha optado por utilizar el denominado factor intangible, que englobaría a las variables representativas de este aspecto. Como variables vinculadas al factor intangible se han tomado las partidas de fondo de comercio e intangibles, ambas del activo de balance, y las partidas de gastos en investigación y desarrollo y gastos en publicidad y marketing, ambas del resultado. Con las dos primeras se intenta capturar el valor ya activado de los intangibles, esto es, el intangible desarrollado en ejercicios económicos anteriores al actual; mientras que las partidas de la cuenta de resultado se emplean como reflejo del esfuerzo actual de las empresas en pos de la innovación.

Con objeto de agrupar las empresas según su mayor o menor esfuerzo inversor en intangible, se ha aplicado un análisis cluster sobre el conjunto de las variables que forman el factor intangible. El resultado muestra cómo las 4 variables tienen un efecto estadísticamente significativo y diferenciado, perfilando de una manera más adecuada el concepto de intangible empresarial. Esto ha permitido obtener dos grupos donde se englobarían las empresas de mayor y menor inversión en este sector, respectivamente.

En una segunda etapa del trabajo, se ha aplicado un análisis discriminante para determinar las variables de carácter económico-financiero con poder clasificador a la hora de asignar una empresa tecnológica a uno de los dos subconjuntos anteriores. Para evitar la redundancia en la información que aportan las variables, el análisis discriminante se ha corregido por la tolerancia. Los resultados apuntan que las empresas más intensivas en intangibles son aquellas que han obtenido mayores beneficios y coste de ventas, y menor activo total y dotación de amortización. La variable activo total, además de representar el efecto dimensión, refleja cómo las empresas de tamaño menor realizarían proporcionalmente un mayor esfuerzo de innovación respecto de las más consolidadas, que estarían dispuestas a arriesgar menos. Respecto de la dotación a la amortización, refleja aspectos vinculados a la estructura económica, en el sentido de la relación inversa entre inversión en intangible y activo fijo. Es decir, este último no parece aportar ninguna ventaja competitiva por tratarse de inputs que están a disposición de una empresa en cualquier mercado. La relación con el beneficio neto muestra que las empresas con mayor factor intangible logran mejores resultados económicos. La última variable dentro del modelo discriminante que ha resultado significativa son los costes de las ventas, donde, en este sector, un elevado porcentaje de los mismos viene dado por los costes de personal, vinculando los recursos humanos con la inversión en intangibles en este sector, en el que las empresas invierten elevadas cantidades en fomentar sistemas de trabajo de alto rendimiento, educación reglada del personal, sistemas innovadores de dirección estratégica, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Amir, A.; Harris, T.S., Venuti, E.K. (1993): "A Comparison of the Value-Relevance of US versus Non-US GAAP Accounting Measures Using 20-F Reconciliation", *Journal of Accounting Research* 31: 230-264.

Black, E.L., Carnes, T.A., Vernon, J.R. (1999): "The Market Valuation of Reputation". Working paper, University of Arkansas.

Griliches, Z. (1981): "Market Value, R&D, and Patents", *Economic Letters* 7: 183-187.

Guijarro, F., Moya, I. (2004): "Inversión en I+D y rendimiento de las acciones de empresas de Internet", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, en prensa.

Hirschey, M. (1982): "Intangible Capital Aspects of Advertising and R&D Expenditures", *Journal of Industrial Economics* 30: 375-390.

Hirschey, M.; Weygandt, J. (1985): "Amortization Policy for Advertising and Research and Development Expenditures", *Journal of Accounting Research* 23: 326-335.

Ittner, C., Larcker, D. (1998): "Are Non-financial Measures Leading Indicators of Financial Performance? An Analysis of Customer Satisfaction", *Journal of Accounting Research* 36 (Supplement): 1-36.

Jackson, J.E. (2003): *A User's Guide to Principal Components*, Wiley.

Johnson, J. (1967): "A Consequential Approach to Accounting for R&D", *Journal of Accounting Research* 3: 164-172.

Milburn, A. (1971): "An Empirical Study of the Relationship of Research and Development Expenditures to Subsequent Benefits". Working paper, University of Illinois.

Newman, M. (1968): "Equating Return from R&D Expenditures", *Financial Executive* april: 26-33.

Sougiannis, T. (1994): "The Accounting Based Valuation of Corporate R&D", *The Accounting Review* 69: 44-68.

Uriel, E. [1995]: *Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante*, Editorial AC, Madrid.