

La valoración de inversiones productivas: Una aproximación metodológica basada en la creación de valor financiero e intelectual

M. Dolores Guerrero-Baena, José A. Gómez-Limón, J. Vicente Fruet Cardozo
Universidad de Córdoba (Spain)

dolores.guerrero@uco.es, jglimon@uco.es, jvfruet@uco.es

Received May, 2013

Accepted October, 2013

Resumen

Objeto: El objetivo de este artículo es presentar una novedosa metodología de valoración de inversiones productivas basada en la estimación del valor total creado con cada proyecto de inversión, considerando para ello sus dos componentes: el valor financiero y el valor del capital no financiero, este último derivado del capital intelectual corporativo.

Diseño/metodología: Se propone una metodología basada en la técnica multicriterio del proceso analítico jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés). En este modelo, se definen cuatro criterios principales (capital financiero, capital humano, capital estructural, y capital relacional), varios subcriterios y las alternativas de inversión. Para determinar el valor total de cada alternativa, se requieren juicios de valor por parte de los directores generales de las empresas, información obtenida a través de un cuestionario basado en comparaciones pareadas, cuyos resultados alimentan una función de utilidad multiatributo. Un caso de estudio del sector agroalimentario ilustra la aplicabilidad práctica del modelo.

Aportaciones y resultados: La aplicación empírica evidencia la necesidad de considerar el impacto de las inversiones productivas en el capital intelectual de la empresa, pues este impacto influye en la selección de la alternativa de inversión óptima.

Limitaciones: Las conclusiones alcanzadas se consideran aún provisionales, dado que se trata de un estudio pionero con una aplicación empírica reducida a sólo cinco empresas.

Implicaciones prácticas: Mediante el modelo teórico propuesto, los directores generales pueden valorar las inversiones productivas incorporando en el análisis, de manera formalizada, la creación de valor del capital no financiero. Este procedimiento permite tomar decisiones más adecuadas, contribuyendo de manera efectiva a seleccionar la alternativa de inversión que maximice el valor de mercado de la compañía.

Valor añadido: Como principal aportación de este trabajo se destaca la incorporación del enfoque del capital intelectual en el proceso de valoración de inversiones productivas en la empresa y la propuesta de un marco metodológico formalizado y unificado.

Palabras clave: Presupuesto de capital, Capital intelectual, Valor del capital no financiero, Proceso analítico jerárquico

Códigos JEL: G31, C61

Title: The capital budgeting process: A methodological approach based on financial and intellectual value creation

Abstract

Purpose: This paper aims to develop a novel capital budgeting method to improve the quality of the appraisal process for productive investments by decomposing the total value that is created by the new assets into two components: financial value and nonfinancial capital value, the latter stemmed from the intellectual capital of the firm.

Design/methodology/approach: This paper proposes a methodology based on the multi-criteria technique called the analytic hierarchy process (AHP). Within the model, four main criteria (financial capital, human capital, structural capital, and relational capital), several subcriteria and the investment alternatives are defined. In order to determine the total value of each alternative, CEO preferences are required using a pairwise comparison-based questionnaire, the results of which feed a multiattribute utility function. A case study on the agrifood sector illustrates the model empirically.

Findings and originality/value: The empirical application evidences the need to consider the impact of productive investments on firms' intangible assets, as this impact actually affects the choice of the optimal investment alternative in the real world.

Research limitations: The conclusions reached are still tentative, since it is a pioneering study with an empirical application reduced to only five companies.

Practical implications: Using the theoretical model proposed, CEOs can appraise productive investments by incorporating, in a formalized way, nonfinancial capital value creation into the analysis. This procedure permits more accurate and successful decision-making and contributes effectively to the selection of the investment option that maximizes firms' market value.

Originality/value: This research provides an important addition to the current literature by integrating intellectual capital into capital budgeting and by proposing a formalized and unified methodological framework.

Keywords: Capital budgeting, Intellectual capital, Nonfinancial capital value, Analytic hierarchy process

Jel Codes: G31, C61

Introducción

La valoración de inversiones productivas es una de las tareas más complejas de los decisores financieros (Baker & English, 2011), siendo el resultado de este proceso determinante en la posterior planificación y ejecución del programa de inversiones de las empresas. Las técnicas financieras tradicionales de valoración, principalmente el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), aunque son muy empleadas por los directores financieros (Brounen, De Jong & Koedijk, 2004), adolecen de importantes limitaciones, y por ello han recibido numerosas críticas de la comunidad científica. Una parte de estas críticas cuestiona el supuesto de maximización del valor empresarial como el objetivo único en el análisis de inversiones productivas. En este sentido Steuer y Na (2003) afirman que las modernas corporaciones no persiguen exclusivamente maximizar la riqueza del accionista, hipótesis adoptada por las técnicas tradicionales, sino que consideran el logro equilibrado de un conjunto de objetivos relacionados con los intereses de todos los stakeholders de la empresa (accionistas, directivos, trabajadores, proveedores, clientes,...). Más recientemente, Götze, Northcott y Schuster (2008) y Koontz y Weihrich (2007), siguiendo el trabajo seminal de

Freeman (1984), también han apoyado la hipótesis de que las empresas persiguen varios objetivos y no únicamente el de la maximización del valor del accionista.

Otro importante bloque de críticas se centra en la dificultad de las técnicas de valoración clásicas para reconocer el valor real generado con la inversión, pues ignoran en la práctica importantes variables e impactos cualitativos, difícilmente mensurables en términos monetarios, pero que también generan valor empresarial (Firouzabadi, Henson & Barnes, 2008; Kreng, Wu & Wang, 2011). El presente artículo se centra en esta segunda fuente de críticas. Así, asumiendo que el principal objetivo al valorar inversiones es la creación de valor de mercado (Dayananda, Irons, Harrison, Herbohn & Rowland, 2002; Ross, Westerfield & Jordan, 2007), el propósito de este trabajo es resolver, al menos parcialmente, esta limitación de las técnicas tradicionales a la hora de reconocer el valor real generado por los activos productivos mediante el desarrollo de una nueva metodología de valoración de inversiones.

Las decisiones de inversión influyen en el valor total de la empresa (Dayananda et al., 2002), afectando tanto al valor financiero como al valor del capital no financiero, este último creado a partir del capital intelectual. Sin embargo, las técnicas clásicas de valoración de inversiones, basadas en la actualización de flujos de caja (VAN o TIR), en la práctica no incluyen en sus análisis la segunda de estas componentes del valor. La razón para ello estriba, por un lado, en la dificultad de valorar monetariamente los incrementos de los flujos de caja derivados de la inversión en capital intelectual (cuánto) y, por otro lado, en la incertidumbre relativa al momento de tiempo en que tales flujos derivados de la inversión tendrán lugar (cuándo).

El objetivo de este artículo es presentar una nueva metodología de valoración de inversiones productivas mediante la cual es posible determinar el valor total generado con el proyecto de inversión, tanto el componente financiero como el intelectual, mejorando así la calidad del proceso de valoración. Esta metodología se basa en la técnica multicriterio del proceso analítico jerárquico (AHP), permitiendo un análisis más preciso de las diferentes alternativas de inversión, cuantificando la importancia relativa de cada criterio (valor financiero y valor del capital no financiero) y de cada uno de los subcriterios involucrados en el proceso. La metodología propuesta es ilustrada empíricamente con un caso de estudio del sector agroalimentario con el objetivo de verificar su viabilidad operativa.

La estructura del trabajo es la siguiente: en la Sección 2 se discuten los dos componentes del valor total empresarial, el valor financiero y el intelectual, describiéndose también la técnica AHP. Además, esta sección presenta el marco analítico propuesto para cuantificar y descomponer el valor total generado por un proyecto de inversión. En la Sección 3, el nuevo enfoque metodológico es implementado en un caso de estudio del sector cárnico relativo a la

selección de la mejor alternativa para el control de la calidad del producto. Finalmente, la Sección 4 presenta las conclusiones de la investigación.

La creación de valor a través de la inversión productiva

Creación de valor en la empresa: valor financiero y valor del capital intelectual

El valor de mercado de una empresa es resultado de la suma de dos componentes; por un lado, el valor financiero o contable, y por otro, el valor del capital no financiero, que procede del capital intelectual de la organización (Roos, Roos, Dragonetti & Edvinsson, 1998; Johnson, 1999). Cuantificar el valor de una empresa no sólo implica considerar los activos tangibles de carácter monetario (fácilmente valorables en unidades monetarias), sino también todos aquellos de naturaleza intangible y no monetaria (Curado, Henriques & Bontis, 2011), que no se contabilizan y, por tanto, no se reflejan en los estados financieros. A manera de ejemplos ilustrativos de esta última clase de activos cabe citar el conocimiento y habilidades del personal de las empresas, el conocimiento de los procesos productivos, o la satisfacción y fidelidad de la clientela. Estos recursos intangibles han sido identificados como los principales factores determinantes en la generación sostenible de beneficios (Villalonga, 2004) y en la creación de valor de mercado (Cañibano, García-Ayuso & Sánchez, 2000; Sullivan, 2000; Edvinsson, 2013).

El primer componente del valor de la empresa, el capital financiero, ha sido estudiado extensamente en la teoría financiera clásica. En esta línea se han propuesto modelos de valoración de empresas (basados en el balance, en el descuento de flujos de fondos,...), así como técnicas de valoración de inversiones, tales como el VAN o la TIR. Dado que estas técnicas son bastante conocidas, no se discutirán aquí.

Por el contrario, el capital intelectual o capital no financiero es un concepto más reciente, fundamentado en la Teoría de los Recursos y Capacidades (Kristandl & Bontis, 2007), cuya base teórica se ha ido desarrollando durante las dos últimas décadas. De hecho, aún no hay consenso en la definición del término (García-Parra, Simó & Sallán, 2007). Para Roos y Roos (1997), el capital intelectual es "la suma de todos los activos ocultos de la organización no recogidos en su balance". Edvinsson y Malone (1997) añaden a esta definición también las capacidades de la organización. Una visión integradora del concepto es aportada por Stewart (1997), que considera que el capital intelectual es "la suma de todos los elementos intangibles que contribuyen a generar ventaja competitiva", esto es, el conjunto de conocimientos, información y experiencia que impactan en la creación de valor y riqueza.

No hay duda de que el capital intelectual es una fuente importante de ventaja competitiva y sostenible en la empresa (Itami, 1987; Roos & Roos, 1997), porque los activos intangibles son

difíciles de reproducir e imitar por la competencia. Por ello, estos activos se han convertido en recursos competitivos cruciales en las organizaciones, que impactan directamente en los procesos de innovación (Sánchez, Chaminade & Olea, 2000) y en la obtención de beneficios a largo plazo (Villalonga, 2004). Asimismo, es necesario resaltar la fuerte relación existente entre capital intelectual y desempeño financiero (Chen, Zhu & Xie, 2004; Phusavat, Comepa, Sitko-Lutek & Ooi, 2011), lo que confirma la hipótesis de que el capital intelectual es un determinante clave en la creación de valor empresarial.

Aunque no hay una única clasificación de los componentes del capital intelectual, la mayor parte de la literatura (Stewart, 1997; Bontis, 1998; Roos et al., 1998; Youndt, Subramaniam & Snell, 2004) coincide en la siguiente triple categorización: capital humano, capital estructural y capital relacional (véase Figura 1).

El capital humano se puede definir como el conjunto de las capacidades individuales de los empleados (Edvinsson & Sullivan, 1996): conocimientos, experiencia, habilidades, inteligencia y know-how, principalmente. A finales de la década de los sesenta, Likert (1967) ya postuló que los recursos humanos contribuyen a la creación de valor en la empresa y, por esta razón, Edvinsson y Sullivan (1996) argumentaron que el capital humano es un activo de la organización cuyo valor se deriva de la competencia, de las actitudes y de la inteligencia de los empleados (Roos et al., 1998). Así, es muy probable que una empresa con empleados cualificados se posicione mejor en el mercado que sus competidores (Cañibano et al., 2000), influyendo positivamente sobre los resultados empresariales (Huselid, 1995; Hitt, Biermant, Shimizu & Kochhar, 2001) e impactando en la ventaja competitiva (Johnson, 1999). La literatura científica proporciona diferentes atributos para medir el capital humano, destacando el know-how, el espíritu emprendedor, y la satisfacción y motivación de los empleados (Becker, Ulrich & Huselid, 2001).

El capital estructural es aquel conocimiento institucionalizado y codificado en forma de rutinas organizativas, manuales de procedimientos o bases de datos (Hall, 1992), aquél “que permanece en la empresa cuando los empleados se marchan a casa” (Stewart, 1997). La esencia del capital estructural es el conocimiento derivado de la práctica organizacional, conteniendo elementos clave para conseguir eficiencia productiva, la optimización de los tiempos de transacción y la mejora en el manejo de la información (Bontis, 1998). Existe igualmente una relación positiva entre capital estructural y creación de valor (Marr, Schiuma & Neely, 2004; Díez, Ochoa, Prieto & Santidrián, 2010). Chen et al. (2004) desglosan el capital estructural en los siguientes componentes: cultura corporativa, estructura organizacional, procesos operativos, aprendizaje organizativo y sistemas de información. Estos autores consideran que la calidad del producto es un importante atributo del capital estructural, ya que

influye directamente en la satisfacción del cliente y, por ende, en su confianza. El conocimiento de las rutinas organizativas ha sido asimismo subrayado como otro importante indicador del capital estructural (Chang, Chen & Lai, 2008; Wu, Chang & Chen., 2008).

El capital relacional se refiere al conocimiento derivado de las relaciones que mantiene la empresa con los stakeholders, tanto con aquellos con intereses directos en el negocio (accionistas, clientes, proveedores,...), como con los agentes sociales o civiles, tales como las organizaciones no gubernamentales o las instituciones públicas (Martín-de-Castro, Delgado-Verde, López-Sáez & Navas-López, 2011). Asimismo, Johnson (1999) y Bontis (1999) señalan que el capital relacional impacta positivamente en la ventaja competitiva de la empresa, siendo la relación con clientes y proveedores, así como la preocupación medioambiental, los principales componentes de esta categoría de capital intelectual (Lev, 2004; Beskese & Bozbura, 2008). En relación con el primer elemento existe una asociación positiva entre la satisfacción del cliente y la creación de valor de mercado (Anderson, Fornell & Mazvancheryl, 2004), porque la satisfacción del consumidor incrementa su lealtad y reduce la elasticidad del precio del producto. Asimismo, la mejora de la interacción entre la empresa y sus proveedores contribuye de manera positiva a enriquecer la reputación corporativa (Johnson, 1999). Por otro lado, los autores que consideran que la preocupación medioambiental es un componente principal del capital relacional, como Claver, López, Molina y Tarí (2007) y López-Gamero, Zaragoza-Sáez, Claver-Cortés y Molina-Azorín (2011), fundamentan su hipótesis en la relación positiva entre gestión medioambiental y desempeño financiero (Naffziger, Ahmed & Montagno, 2003; Montabon, Sroufe & Narasimhan, 2007). Para Porter y Van der Linde (1995), las organizaciones que llevan a cabo una activa gestión de la preocupación ambiental mejoran su imagen corporativa, posibilitando el incremento del precio de aquellos productos respetuosos con el medio ambiente o la cobertura de determinados nichos de mercado.

El proceso analítico jerárquico (AHP)

El proceso analítico jerárquico (Saaty, 1980) es una técnica estructurada, aunque flexible, de análisis multicriterio, diseñada para resolver problemas complejos con criterios múltiples, pudiendo ser éstos tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa. El método define el problema de decisión utilizando una estructura jerárquica con al menos tres niveles: el objetivo principal en el nivel más alto de la estructura; los criterios de decisión en el nivel intermedio; y las alternativas formando la base. Si los criterios son complejos o abstractos, el nivel intermedio se puede dividir permitiendo la introducción de un estrato de subcriterios (ver Figura 1). En esta estructura jerárquica, se asignan pesos relativos a cada uno de los criterios y subcriterios mediante la emisión de juicios de valor por parte del centro decisor, utilizándose posteriormente estos pesos para determinar qué alternativa le proporciona la mayor utilidad. A

continuación se explica el método, aunque para un mayor detalle se puede consultar Saaty (1980) y Saaty y Vargas (2000).

Los juicios de valor emitidos por el decisor sirven para asignar pesos a criterios y subcriterios, debiendo sumar la unidad el conjunto de los pesos de cada nivel jerárquico. Saaty (1980) propuso una escala de 1-9 para determinar la intensidad de las preferencias del decisor para cada par de (sub)criterios (i, j), donde 1 representa igual importancia entre los (sub)criterios i y j , mientras que 9 indica que el (sub)criterio i es extremadamente preferido al j . Las respuestas de los decisores permiten construir matrices para cada nodo con la siguiente estructura (matrices de Saaty):

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & a_{ij} & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Estas matrices tienen dos propiedades fundamentales:

- (i) todos los elementos de la diagonal principal toman el valor 1; y
- (ii) todos los demás elementos de la matriz presentan la propiedad de reciprocidad (si $a_{ij}=x$, entonces $a_{ji}=1/x$). Además, $a_{ih} \times a_{hj} = a_{ij}$ para todo i, j y h , así como también para todo decisor racional $a_{ij}=w_i/w_j$ para todo i y j . Como resultado, la matriz A puede ser expresada de la siguiente manera:

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \frac{w_i}{w_j} & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Si existe perfecta consistencia en los juicios emitidos por el decisor, el peso (w_i) de cada (sub)criterio puede ser determinado con facilidad partiendo de los $n(n-1)/2$ valores de a_{ij} declarados por el decisor. Sin embargo, en el mundo real sólo en muy pocos casos los decisores son perfectamente consistentes en sus juicios. Por esta razón, en la literatura se encuentran diferentes enfoques y técnicas para estimar el vector de pesos ($W=(w_1, \dots, w_i, \dots, w_n)$) que mejor refleje las preferencias del centro decisor. Saaty (1980, 2003) propuso dos alternativas: la media geométrica y el método del vector propio principal (main

eigenvector). Otras alternativas formuladas incluyen modelos basados en la programación por metas y en el análisis de regresión. Como no existe consenso acerca de cuál es la mejor opción (Fichtner, 1986), en el presente trabajo se ha elegido la media geométrica por ser la alternativa de mayor simpleza operativa (Aguarón & Moreno-Jiménez, 2000), estimándose los pesos de cada (sub)criterio como sigue:

$$w_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad \forall \quad i \quad (3)$$

El propio Saaty (1980) ya alertó de que, para aceptar los valores de las ponderaciones obtenidas mediante cualquiera de los procedimientos antes comentados, era necesario que el decisor reflejase un nivel mínimo de consistencia en las respuestas de las comparaciones por pares. En este sentido, se demuestra que el valor propio principal (máximo eigenvalor o λ_{max}) es mayor o igual que n en todos los casos, siendo la diferencia $\lambda_{max} - n$ un indicador de la inconsistencia de la matriz. Efectivamente, esta diferencia es cero para el caso de una matriz perfectamente consistente, y toma valores positivos crecientes a medida que se incrementa la inconsistencia de la misma. Así, este mismo autor definió el Índice de Consistencia (CI) como:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Si se calcula este índice de consistencia para una matriz $n \times n$ generada aleatoriamente se obtiene el valor RI (Índice de Consistencia Aleatoria). A partir de ambos, Saaty (1980) definió el Ratio de Consistencia (CR) como el cociente CI/RI, cuyo valor debería estar por debajo de 0,1 para considerar válidas las ponderaciones obtenidas por este procedimiento (decisor con consistencia aceptable).

Para poder comparar las ponderaciones entre (sub)criterios, es necesario obtener los correspondientes pesos normalizados (w_i^*), como resultado de multiplicar el peso de cada uno de los (sub)criterios (w_i) derivados de la expresión [3] por el peso del (sub)criterio que se encuentra por encima en la jerarquía. Así, los pesos normalizados del conjunto de (sub)criterios de un mismo nivel suman la unidad, indicando cada (w_i^*) la importancia del (sub)criterio dentro del conjunto de (sub)criterios del mismo nivel.

Una vez determinados los pesos de criterios y subcriterios, es posible identificar la alternativa óptima, aquella que proporciona la máxima utilidad al centro decisor, mediante la optimización de una función de utilidad multiatributo tradicionalmente asociada a una función aditiva (Zahedi, 1987).

Así, la utilidad de cada alternativa j para el decisor se puede calcular con la siguiente expresión:

$$U(x_j) = \sum_{i=1}^{i=m} w_i^* U_i(x_j) \forall j \quad (5)$$

Siendo $U(x_j)$ la utilidad total que la alternativa j proporciona al decisor medida en una escala adimensional en un rango [0-1], w_i^* representa el peso normalizado del subcriterio i , y $U_i(x_j)$ es la utilidad parcial de la alternativa j con respecto al subcriterio i . Así, la alternativa j de mayor utilidad $U(x_j)$ será la solución óptima.

El mayor inconveniente para la resolución de la expresión [5] en nuestro caso es la ausencia de una escala de medida para la cuantificación de las $U_i(x_j)$; es decir, la imposibilidad de determinar en qué medida la alternativa j satisface el subcriterio i , debido al carácter intangible de los indicadores relativos al capital intelectual. Sin embargo, el AHP permite cuantificar los atributos intangibles como sigue (Saaty, Vargas & Dellmann, 2003): se calculan los pesos derivados de las comparaciones entre cada par de alternativas con respecto a cada uno de los subcriterios (indicadores del capital financiero y del capital intelectual), reflejando estos pesos la medida de la utilidad de $U_i(x_j)$ en una escala [0-1].

Resumiendo, el proceso de modelización de AHP implica cuatro etapas:

- estructuración del problema de decisión en una jerarquía, identificando el objetivo principal, los criterios, los subcriterios, y las alternativas;
- obtención de los juicios de valor de los decisores en forma de comparaciones por pares entre criterios y subcriterios utilizando la escala 1-9 de Saaty y comprobación de que son juicios consistentes;
- determinación de los pesos normalizados;
- determinación de la solución óptima.

Las principales ventajas de esta técnica son, por un lado, su facilidad operativa y, por otro lado, su capacidad para integrar en el análisis tanto (sub)criterios de naturaleza cuantitativa (de carácter monetario) como cualitativa (de carácter intangible).

Enfoque propuesto para valorar inversiones productivas

AHP es una técnica extensamente utilizada en la priorización y selección de inversiones en contextos multicriterio (Tam & Tummala, 2001; Kilincci & Onal, 2011). Sin embargo, no se ha empleado hasta la fecha para la valoración de inversiones productivas considerando tanto la generación de valor financiero como de valor intangible o capital intelectual.

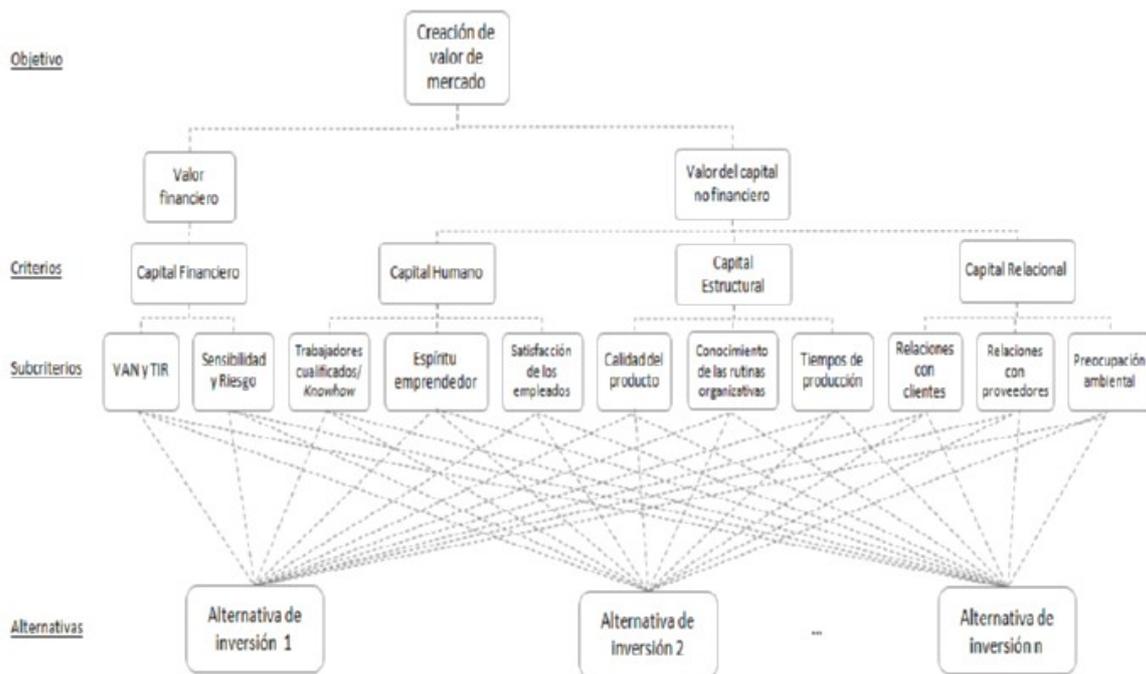


Figura 1. Desagregación de la creación de valor en la valoración de inversiones productivas

Considerando que la creación de valor en la empresa no sólo se deriva del capital financiero, como las técnicas tradicionales de valoración suponen, sino también del capital intelectual, se torna necesario incorporar este último en los procesos de valoración de inversiones. Así, este trabajo propone un enfoque analítico basado en la técnica AHP que cuantifica el valor de mercado total creado con la adopción de la inversión. La estructura jerárquica de este enfoque presenta cuatro niveles (véase Figura 1):

- el objetivo principal del problema de decisión, esto es, la creación de valor de mercado;
- los criterios (capital financiero, capital humano, capital estructural y capital relacional);
- los subcriterios, que serían los indicadores de cada dimensión del capital;
- las alternativas de inversión.

La elección de subcriterios y alternativas depende del problema concreto de decisión, es decir, de la naturaleza de la propia inversión y del tipo de organización. Así, la estructura analítica mostrada en la Figura 1 debe ser considerada como un marco general, pero flexible para el análisis, el cual necesita ser específicamente concretado para cada caso de estudio.

Caso de estudio

Planteamiento del problema de decisión

Para demostrar la aplicabilidad del modelo propuesto en el mundo real, se presenta un problema decisional de selección de un proyecto de inversión en la industria cárnica, consistente en valorar las siguientes tres alternativas para el control de la calidad de la carne:

- Implantación de un laboratorio propio tradicional, en el cual se analizan las muestras de productos para determinar indicadores de calidad que posibilitan el control de la producción.
- Implantación de un sistema NIRS (Near InfraRed Spectroscopy), una técnica analítica rápida y no destructiva basada en la información procedente del espectro generado por los productos. Estas características están haciendo de éste un sistema de creciente aplicación en la industria agroalimentaria en general y en la manufactura cárnica en particular (Pérez-Marín, De Pedro Sanz, Guerrero-Ginel & Garrido-Varo, 2009).
- Externalización del servicio de análisis y control de la calidad a un laboratorio ajeno a la empresa.

Se considera que el modelo propuesto en el presente artículo es adecuado aplicarlo a este caso de estudio, ya que la valoración de las anteriores alternativas es una tarea compleja, dado que los sistemas analíticos de control de la calidad agroalimentaria tienen implicaciones estratégicas en la empresa en su conjunto, generando impactos tanto tangibles como intangibles (Irudayaraj & Reh, 2008). Así, partiendo del modelo teórico de generación de valor propuesto en el apartado anterior, se han analizado los subcriterios concretos a considerar en este caso de estudio. Para ello se ha partido de un amplio catálogo de subcriterios desarrollado a partir de una exhaustiva revisión bibliográfica. Dicho catálogo ha sido posteriormente discutido con un grupo de expertos académicos relacionados con el tema, procedentes de los ámbitos de la Economía Financiera, la Organización de Empresas y la Tecnología de los Alimentos. De esta discusión se han obtenido los ocho subcriterios a considerar en el problema de decisión del presente caso de estudio, tal y como se visualiza en la Figura 2. Finalmente, cabe comentar que los subcriterios elegidos fueron igualmente validados por los directivos consultados para la aplicación empírica (los cinco decisores financieros de las empresas

consideradas como caso de estudio), previamente a completar el cuestionario desarrollado para la implementación de la metodología.

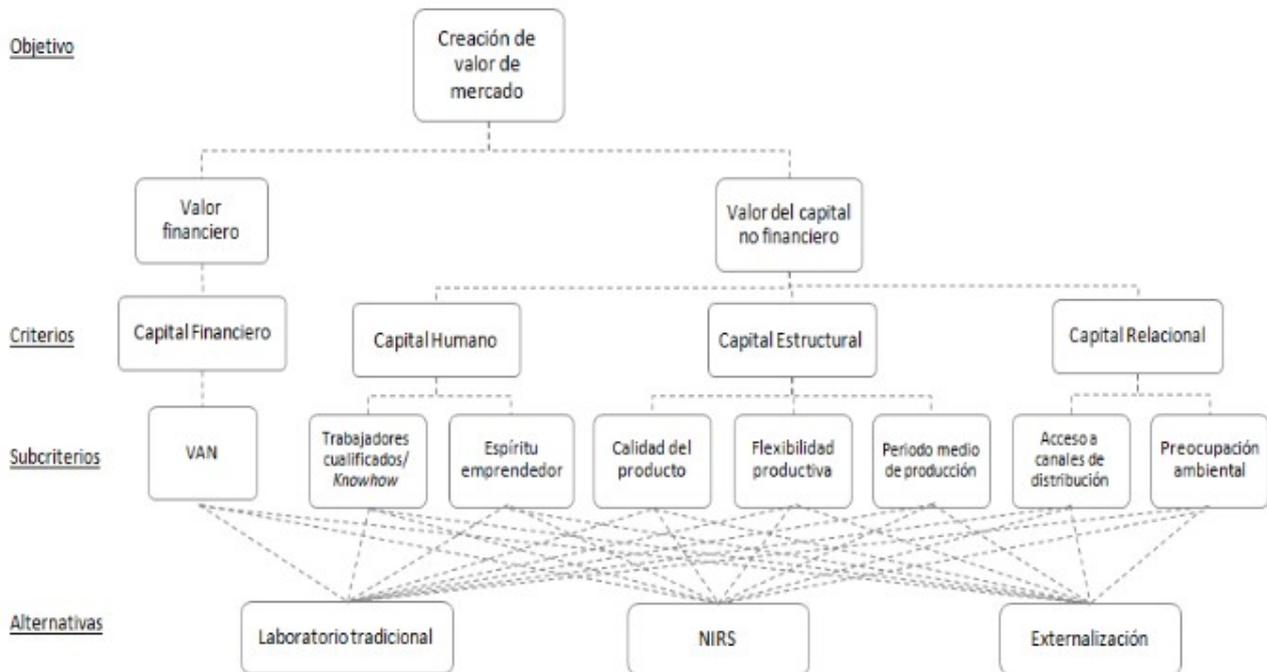


Figura 2. Estructura jerárquica empleada en la valoración de las tres alternativas de inversión de control de la calidad cárnica

Recopilación de datos

Para la implementación empírica de la metodología propuesta, se han seleccionado cinco empresas del sector cárnico español (que se denominarán A, B, C, D, y E, para preservar su identidad), con cifras de negocio superiores a 1,5 millones de euros anuales. Esta restricción de tamaño está justificada por la imposibilidad técnica y financiera de acometer los proyectos de inversión requeridos por las alternativas 1 y 2 por parte de empresas de menor dimensión. Además de esta cifra de negocios anual mínima, para la selección de las empresas analizadas en el caso de estudio se han empleado dos criterios de selección adicionales. Por un lado, el conocimiento por parte del director financiero o del director general de las tres alternativas de inversión para el control de la calidad y, en particular, de la tecnología NIRS, por ser la más novedosa y de más reciente implementación en la industria alimentaria. Y, por otro lado que, además de conocer las tres alternativas, la empresa hubiera llevado a cabo ya un proceso de valoración de dichas opciones de inversión.

La Tabla 1 muestra las principales características de las cinco empresas. En este sentido, cabe comentar que A y D son organizaciones de carácter familiar, con cifras de negocio que no superan los 2 millones de euros y un activo total de 5,3 y 1,9 millones de euros,

respectivamente, no superando los 10 trabajadores cada una. Por el contrario, el resto de empresas (B, C y E) presentan cifras anuales de negocio superiores, desde los 6,4 millones de euros de B hasta los 15,8 de E, con un activo total que llega a alcanzar los 31 millones de euros en B, y con una plantilla que oscila entre los 31 empleados de B y los 53 de C.

	EMPRESA				
	A	B	C	D	E
Cifra negocios (Mill €)	1,9	6,4	14,8	1,6	15,8
Activo total (Mill €)	5,3	31,2	16,6	1,9	14,1
Nº de empleados	8	31	53	10	46

Tabla 1. Caracterización económico-financiera de las cinco empresas

Una vez seleccionadas las cinco empresas, se contactó con sus respectivos directores generales, al objeto de poder entrevistarse con ellos personalmente en sus centros de trabajo y que, de esta forma, pudieran rellenar el cuestionario desarrollado al efecto. En la reunión, en primer lugar, se confirmó que los entrevistados tenían conocimiento de las tres alternativas arriba comentadas y que, de alguna manera, las habían evaluado ya para decidir cuál de ellas era la más adecuada para el control de la calidad en su empresa. En segundo lugar, se preguntó a los responsables sobre el procedimiento seguido para valorar y priorizar las diferentes alternativas de inversión. En este sentido, todos los entrevistados manifestaron que la evaluación se había fundamentado en procesos no formalizados, en los que se tuvieron en cuenta tanto los criterios clásicos de valoración de inversiones productivas, principalmente el VAN (para la estimación de la creación de valor financiero), como estimaciones subjetivas sobre el valor intangible generado por cada alternativa (por el aumento de la calidad del producto, por el mejor acceso a los canales de distribución, etc.). De esta manera, se confirmó empíricamente para este caso de estudio la hipótesis de partida de la investigación, según la cual las empresas a la hora de invertir tratan de maximizar la generación del valor de mercado de la empresa, pero teniendo en cuenta tanto la creación de valor financiero como la creación de valor no financiero, proveniente éste último del aumento del capital intangible de la compañía. Finalmente, cada director general realizó las oportunas comparaciones por pares para obtener las ponderaciones de los criterios y subcriterios considerados en el análisis. Asimismo, estos gestores realizaron también las comparaciones por pares necesarias para cuantificar la contribución de cada alternativa de inversión respecto a cada uno de los subcriterios, dado el carácter intangible de la mayoría de estos últimos.

Al objeto de confirmar la validez de las respuestas ofrecidas por los cinco directores generales en sus comparaciones por pares, como propone Saaty (1980), se procedió a calcular la razón o cociente de consistencia (RC) de cada una de las matrices construidas en base a las respuestas (13 en total; una para la ponderación del capital financiero y no financiero, una para la ponderación de los criterios no financieros, tres para la ponderación de los subcriterios no

financieros y ocho para la valoración de las alternativas). El resultado de este cálculo derivó en valores del cociente de consistencia inferiores a 0,10, confirmándose así que los decisores se mostraron consistentes en sus juicios, es decir, no mostraron incongruencias en las respuestas relativas al peso otorgado a cada uno de los criterios analizados.

Resultados

En la Tabla 2 se sintetiza la importancia relativa concedida a los valores financiero y no financiero por cada empresa. Como puede observarse, las empresas de carácter familiar (A y D) son las que han asignado mayor relevancia al valor del capital no financiero; el 75% en ambos casos, mientras que para B, C y E (grandes empresas agroindustriales) el valor financiero tiene una importancia sustancialmente superior, en torno al 80%. Esta dualidad se justifica, en primer lugar, porque las empresas familiares prefieren incrementar el valor total de la empresa mediante estrategias largoplacistas para la mejora de su competitividad (D'Allura & Minichilli, 2012), apostando por cuestiones fundamentalmente de naturaleza intangible (Habbershon, Williams & Macmillan, 2003). Así, su estrategia de generación de valor pasa por incrementar el valor del capital no financiero. En segundo lugar, esta diferencia en la importancia asignada al valor financiero y del capital no financiero de las empresas se puede explicar por la Teoría de la Agencia (Jensen & Meckling, 1976) y, en concreto, por el problema de la miopía directiva, consistente en que los directivos de las grandes corporaciones pueden favorecer sus propios intereses mediante la inversión en proyectos poco rentables a largo plazo, pero con abundantes flujos cercanos en el tiempo, y el rechazo de proyectos globalmente más rentables pero con escasos flujos en el corto plazo (Byrd, Parrino & Pritsch, 1998). Efectivamente, en las empresas de menor tamaño de carácter familiar, en las que coinciden propiedad y control, este problema apenas tiene incidencia, de ahí que se prefiera sacrificar rentabilidad a corto plazo para generar valor a largo plazo, anteponiendo así atributos de valor asociados al capital no financiero. Por el contrario, en las empresas de mayor tamaño, en las que se diferencian los accionistas de los directivos, sí suelen presentar esta miopía directiva, primándose la visión a corto plazo y concediéndose más importancia a los atributos asociados al valor financiero.

En la Tabla 2 se detallan asimismo las ponderaciones otorgadas a cada uno de los criterios y subcriterios en cada empresa. En lo referente al valor del capital no financiero, no existe ningún patrón común en cuanto a los pesos asignados a sus diferentes componentes. Así, de las dos empresas familiares, que han asignado un peso preferencial a este componente del valor, cabe comentar cómo A pondera fuertemente y de manera análoga los criterios asociados al capital humano y al capital relacional (con el 32% a cada uno), mientras que D le asigna la misma importancia (el 25%) a cada uno de los tres criterios que conforman el valor del capital

no financiero. En cualquier caso, sí debe destacarse el hecho de que en ambas empresas el capital humano goce de una significación tan relevante, consecuencia de la percepción común que se tiene de que dicho criterio es un componente imprescindible para el éxito y la supervivencia de las pequeñas empresas (Coleman, 2007). Asimismo, también conviene comentar cómo en ambas organizaciones la importancia concedida al acceso a los canales de distribución, como subcriterio del capital relacional, es igualmente muy significativa: 28,1% en A y 21,9% en D. Este hecho puede explicarse por la importancia estratégica que tienen las relaciones comerciales en las pequeñas empresas, que se posicionan en segmentos de mercado de productos de calidad y alto valor añadido, y que requieren de canales más estrechos y específicos para su comercialización.

	EMPRESA				
	A	B	C	D	E
Valor financiero	25,0	75,0	83,3	25,0	87,5
<i>Capital financiero</i>	25,0	75,0	83,3	25,0	87,5
Valor Actual Neto	25,0	75,0	83,3	25,0	87,5
Valor del capital no financiero	75,0	25,0	16,7	75,0	12,5
<i>Capital humano</i>	32,1	10,7	11,6	25,0	3,5
Trabajadores cualificados/ <i>know-how</i>	24,1	1,8	1,5	3,1	0,9
Espíritu emprendedor	8,0	8,9	10,1	21,9	2,6
<i>Capital estructural</i>	10,7	10,7	2,2	25,0	7,3
Calidad del producto	6,8	6,3	1,7	19,2	1,6
Flexibilidad productiva	3,3	3,0	0,2	1,9	5,2
Periodo medio de producción	0,7	1,5	0,2	4,0	0,5
<i>Capital relacional</i>	32,2	3,6	2,9	25,0	1,7
Acceso a canales de distribución	28,1	3,0	2,5	21,9	1,5
Preocupación ambiental	4,0	0,6	0,4	3,1	0,2

Tabla 2. Pesos asignados a criterios y subcriterios por parte de cada empresa

Del subconjunto de empresas no familiares, se distingue B por ser la organización que más peso otorga al valor del capital no financiero (25%) y, en concreto, al capital humano y al capital estructural, con el 10,7% a cada uno. Para C, la mayor parte del valor del capital no financiero se genera con el capital humano y, en concreto, a través del espíritu emprendedor de los trabajadores (10,1% de un peso total del capital no financiero del 16,7%), mientras que para E, la empresa que menor peso le concede al valor del capital no financiero, es el capital estructural el criterio más importante dentro de este componente, destacando la flexibilidad productiva, con el 5,2%, lo que denota la necesidad de esta empresa en particular de adaptar de manera rápida su producción ante la variabilidad en la demanda.

Un rasgo común de cuatro de las cinco empresas (todas, excepto de E), es que la calidad del producto es el subcriterio de mayor peso dentro del capital estructural, alcanzando la cifra de

19,2% en D. En el caso de esta última firma, este elevado peso refleja la focalización en la calidad como su principal estrategia de diferenciación comercial y de generación de valor.

Estos resultados corroboran las evidencias recogidas en el trabajo de Youndt et al. (2004), en el que se comprobó la existencia de múltiples perfiles de capital intelectual en un amplio grupo de empresas. Según estos autores, la propia estrategia de la organización determina la orientación hacia uno o varios tipos de capital intelectual.

Una vez obtenidos los pesos de criterios y subcriterios del problema de decisión, se utiliza la expresión [5] para comparar el valor total generado por cada alternativa de inversión en cada una de las empresas, cuyos resultados se muestran en la Tabla 3. Asimismo, al objeto de validar el modelo propuesto, se compararán estos resultados obtenidos con las alternativas realmente elegidas por las empresas para el control de calidad de su producción.

Empresa	Laboratorio tradicional	NIRS	Externalización	Sistema de control de calidad implementado en la empresa
A	0,27	0,50	0,23	Externalización*
B	0,26	0,51	0,23	NIRS
C	0,09	0,73	0,18	Externalización*
D	0,32	0,28	0,40	Externalización
E	0,17	0,75	0,08	NIRS

*Ya se ha tomado la decisión de cambiar el sistema de control de calidad, para pasar a un sistema NIRS en un futuro próximo.

Tabla 3. Creación de valor de mercado por cada alternativa

Como puede observarse, la alternativa NIRS es la mayor creadora de valor en cuatro de las cinco empresas (A, B, C y E), con una considerable diferencia con respecto al resto de alternativas en las empresas de mayor dimensión. Por ejemplo en E, el sistema NIRS alcanza un valor de 0,75 frente a 0,17 del laboratorio tradicional y de 0,08 de la externalización. De estas cuatro empresas, sólo dos (B y E) tienen ya implantada dicha tecnología. Por su parte, los gerentes de A y C señalaron en las entrevistas mantenidas con ellos que la decisión de invertir en el sistema NIRS estaba ya tomada, si bien la implantación efectiva del mismo dependería en último término de las restricciones en el acceso al crédito derivadas de la actual situación de crisis. De hecho, estas dos empresas se encuentran inmersas ya en sendos proyectos de investigación para el desarrollo y la futura implantación de la tecnología NIRS en sus procesos productivos.

Por lo que respecta a D, la empresa de menor dimensión, es la externalización la alternativa que en mayor medida genera valor, y es, efectivamente, la alternativa que la empresa ha elegido para el control de la calidad de sus productos.

De la comparación de los resultados obtenidos de la implementación del modelo propuesto con la toma de decisiones real de cada compañía, cabe confirmar el interés potencial de la

metodología propuesta, en la medida que parece reflejar los procesos decisionales reales de selección de inversiones. Los resultados del caso de estudio conducen a considerar que el modelo de valoración propuesto supone una formalización del proceso seguido por los decisores de las empresas para valorar inversiones. De manera transparente e instrumentalizada, en este proceso formalizado se integran todos los criterios que influyen en la creación de valor, tanto los de carácter financiero como los no financieros derivados del aumento del capital intelectual o intangible de la compañía. No obstante, para confirmar definitivamente esta hipótesis se requiere de una mayor evidencia empírica.

Conclusiones

El objetivo de este trabajo ha sido desarrollar una novedosa metodología para la valoración de inversiones productivas en la empresa, incorporando en el análisis los impactos intangibles y no monetarios derivados de la inversión, normalmente ignorados por las técnicas tradicionales de evaluación. Así, se ha asumido que el proceso de valoración de inversiones no debe acometerse únicamente desde la perspectiva financiera, en función de la contribución de los nuevos activos a los flujos de caja contables de la compañía (como lo hacen el VAN y la TIR), sino también considerando la generación de valor no financiero, proveniente éste último del aumento del capital intelectual corporativo.

Dado el carácter de intangibilidad del valor del capital no financiero, así como el de sus tres componentes principales (capital humano, capital estructural y capital relacional), se ha desarrollado un modelo teórico, basado en la técnica AHP, al objeto de cuantificar y valorar de forma integrada tanto los criterios y subcriterios asociados a la generación de valor financiero, como aquellos de naturaleza intangible relacionados con el valor del capital no financiero de la empresa. Se ha elegido la técnica AHP como herramienta que permite este análisis integrado, evitando las dificultades que conllevaría tratar de estimar el cuánto y el cuándo de los incrementos de flujos de caja asociados a la generación de capital intelectual corporativo como consecuencia de las inversiones productivas.

De manera ilustrativa, este modelo de valoración se ha aplicado a un caso de estudio real, al objeto de evaluar las diferentes alternativas de inversión para el control de la calidad en la industria cárnica. La implementación de nuestro modelo a este caso de estudio, además de demostrar la aplicabilidad y sencillez operativa del mismo, ha evidenciado la conveniencia de considerar los impactos de tales inversiones productivas sobre los activos intangibles de la empresa, en la medida que éstos están condicionando en el mundo real la selección de la alternativa de inversión óptima. Nuestro modelo, por tanto, supone una formalización del proceso que siguen los decisores para valorar inversiones, en la medida en que permite integrar y cuantificar todos los criterios que inciden en la creación de valor de la empresa,

tanto los estrictamente financieros como los derivados del aumento del capital intangible de la compañía. En cualquier caso, la implementación empírica del modelo propuesto requiere de su adaptación operativa a cada caso de estudio, en la medida que es necesario determinar a priori los intangibles concretos (componentes o subcriterios relacionados con el capital humano, el capital relacional y el capital estructural) sobre los cuales pueden impactar las alternativas de inversión consideradas.

De la aplicación empírica realizada cabe igualmente destacar las siguientes conclusiones:

- Existe una evidente dualidad entre empresas familiares y corporaciones industriales con relación a la importancia relativa asignada a la generación de valor financiero e intelectual. Aunque este rasgo es propio de las empresas de nuestro caso de estudio, consideramos que puede ser extrapolable al conjunto de la industria, debido al problema de la miopía directiva que se suele presentar en empresas de mayor dimensión, y que provoca que, en presencia de una clara diferenciación entre accionistas y directivos, se conceda importancia casi absoluta al valor financiero.
- De lo afirmado en el punto anterior cabe deducir que el modelo de valoración de inversiones aquí planteado resulta especialmente conveniente para explicar este tipo de decisiones en empresas de carácter familiar. En cualquier caso, considerando incluso las empresas de mayor tamaño, en las que el peso asignado al valor del capital no financiero de la compañía presenta siempre valores no despreciables (superiores al 10%), se justificaría igualmente la utilidad universal de nuestro modelo.
- No existe un patrón común en la muestra de empresas analizadas que explique la distribución de los componentes del capital intelectual, pues es la propia estrategia de la organización la que determina la focalización de la empresa en uno o varios tipos de capital intelectual. Por ello, es necesario que el decisor financiero enlace el proceso de valoración del proyecto de inversión con la estrategia empresarial seguida, al objeto de asignar mayor peso a los atributos más vinculados a ésta. Esta diversidad de estrategias empresariales (disparidad en la contribución al valor total de la empresa del capital financiero y del intangible) puede contemplarse de manera integrada a través de la metodología aquí propuesta.
- La priorización de las distintas alternativas del proyecto de inversión en el caso de estudio ha sido satisfactoriamente corroborada con los resultados del modelo tradicional de valoración, validando tanto teórica como empíricamente el modelo propuesto.

Estas conclusiones son aún provisionales, ya que se trata de un estudio piloto con una aplicación empírica reducida a sólo cinco empresas. Es preciso, por tanto, profundizar en el análisis, por ejemplo ampliando la aplicación práctica a más empresas o planteando casos de estudio en otros sectores productivos, con objeto de conseguir evidencias más fundamentadas que refuercen la validez de la hipótesis de partida y corroboren las conclusiones aquí presentadas.

Para terminar conviene aclarar que la principal aportación de este trabajo ha sido proponer una metodología de valoración de inversiones que integra tanto criterios estrictamente financieros como criterios de creación de valor no financieros. Esta metodología supone la formalización del proceso de valoración de inversiones llevado a cabo por los decisores financieros en la realidad, lo que la convierte en una herramienta práctica que puede implementarse en cualquier contexto empresarial como técnica de apoyo a la toma de decisiones de inversión. Así, los responsables podrán valorar cada alternativa de inversión estimando, de manera formalizada e instrumentalizada, tanto la creación de valor financiero como la creación de valor no financiero como consecuencia de la adopción de cada una de las opciones de inversión. Esto permitirá una toma de decisiones más precisa y acertada, contribuyendo de manera efectiva a la selección de aquella inversión que optimice la creación de valor total o de valor de mercado de la compañía.

Agradecimientos

Los autores agradecen, sinceramente, las sugerencias y comentarios efectuados por dos revisores anónimos, que han contribuido a mejorar significativamente el presente trabajo. El primer autor es beneficiario de una beca predoctoral (Ref. 323001) concedida por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

Referencias

- AGUARÓN, J.; MORENO-JIMÉNEZ, J.M. (2000). Local stability intervals in the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 125(1): 113-132. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00204-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00204-0)
- ANDERSON, E.W.; FORNELL, C.; MAZVANCHERYL, S.K. (2004). Customer satisfaction and shareholder value. *Journal of Marketing*, 68(4): 172-185. <http://dx.doi.org/10.1509/jmkg.68.4.172.42723>
- BAKER, H.K.; ENGLISH, P. (2011). Capital budgeting: an overview. En Baker, H.K. & English, P. (Eds.), *Capital Budgeting Valuation: Financial Analysis for Today's Investment Projects* (pages 1-16). New Jersey: Wiley.

- BECKER, B.E.; ULRICH, D.; HUSELID, M.A. (2001). *The HR Scorecard: Linking People, Strategy, and Performance*. Massachusetts: Harvard Business Press.
- BESKESE, A.; BOZBURA, F.T. (2008). Prioritization of relational capital measurement indicators using fuzzy AHP. *Journal of Multiple-Valued Logic and Soft Computing*, 14(3-5): 415-434.
- BONTIS, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, 36(2): 63-76. <http://dx.doi.org/10.1108/00251749810204142>
- BONTIS, N. (1999). Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. *International Journal of Technology Management*, 18(5-8): 433-462. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.1999.002780>
- BROUNEN, D.; DE JONG, A.; KOEDIJK, K. (2004). Corporate finance in Europe: Confronting theory with practice. *Financial Management*, 33(4): 71-101.
- BYRD, J.; PARRINO, R.; PRITSCH, G. (1998). Stockholder-manager conflicts and firm value. *Financial Analysts Journal*, 54(3): 14-30. <http://dx.doi.org/10.2469/faj.v54.n3.2177>
- CAÑIBANO, L.; GARCIA-AYUSO, M.; SÁNCHEZ, P. (2000). Accounting for intangibles: a literature review. *Journal of Accounting Literature*, 19: 102-130.
- CHANG, S.C.; CHEN, S.S.; LAI, J.H. (2008). The effect of alliance experience and intellectual capital on the value creation of international strategic alliances. *Omega*, 36(2): 298-316. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2006.06.010>
- CHEN, J.; ZHU, Z.; XIE, H.Y. (2004). Measuring intellectual capital: a new model and empirical study. *Journal of Intellectual Capital*, 5(1): 195-212. <http://dx.doi.org/10.1108/14691930410513003>
- CLAVER, E.; LÓPEZ, M.D.; MOLINA, J.F.; TARÍ, J.J. (2007). Environmental management and firm performance: A case study. *Journal of Environmental Management*, 84(4): 606-619. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.09.012>
- COLEMAN, S. (2007). The role of human and financial capital in the profitability and growth of women-owned small firms. *Journal of Small Business Management*, 45(3): 303-319. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-627X.2007.00214.x>
- CURADO, C.; HENRIQUES, L.; BONTIS, N. (2011). Intellectual capital disclosure payback. *Management Decision*, 49(7): 1080-1098. <http://dx.doi.org/10.1108/00251741111151154>
- D´ALLURA, G.M.; MINICHILLI, A. (2012). Family business and competitive strategy research. En Dagnino, G.B. (Ed.), *Handbook of Research on Competitive Strategy* (pages 346-358). Cheltenham: Edward Elgar.

- DAYANANDA, D.; IRONS, R.; HARRISON, S.; HERBOHN, J.; ROWLAND, P. (2002). *Capital Budgeting: Financial Appraisal of Investment Projects*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DÍEZ, J.M.; OCHOA, M.L.; PRIETO, M.B.; SANTIDRIÁN, A. (2010). Intellectual capital and value creation in Spanish firms. *Journal of Intellectual Capital*, 11(3): 348-367. <http://dx.doi.org/10.1108/14691931011064581>
- EDVINSSON, L. (2013). IC 21: Reflections from 21 years of IC practice and theory. *Journal of Intellectual Capital*, 14(1): 163-172. <http://dx.doi.org/10.1108/14691931311289075>
- EDVINSSON, L.; MALONE, M.S. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower*. New York: HarperBusiness.
- EDVINSSON, L.; SULLIVAN, P. (1996). Developing a model for managing intellectual capital. *European Management Journal*, 14(4): 356-364. [http://dx.doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00022-9](http://dx.doi.org/10.1016/0263-2373(96)00022-9)
- FICHTNER, J. (1986). On deriving priority vectors from matrices of pairwise comparisons. *Socio-Economic Planning Sciences*, 20(6): 341-345. [http://dx.doi.org/10.1016/0038-0121\(86\)90045-5](http://dx.doi.org/10.1016/0038-0121(86)90045-5)
- FIROUZABADI, S.; HENSON, B.; BARNES, C. (2008). A multiple stakeholders' approach to strategic selection decisions. *Computers & Industrial Engineering*, 54(4): 851-865. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2007.10.015>
- FREEMAN, R.E. (1984). *Strategic Management: a Stakeholder Approach*. Boston: Pitman.
- GARCÍA-PARRA, M; SIMÓ, P.; SALLÁN, J.M. (2007). The evolution of the intellectual capital and new tendencies. *Intangible Capital*, 2(3): 277-307.
- GÖTZE, U.; NORTHCOTT, D.; SCHUSTER, P. (2008). *Investment Appraisal: Methods and Models*. Berlin: Springer.
- HABBERSHON, T.G.; WILLIAMS, M.; MACMILLAN, I.C. (2003). A unified systems perspective of family firm performance. *Journal of Business Venturing*, 18(4): 451-465. [http://dx.doi.org/10.1016/S0883-9026\(03\)00053-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0883-9026(03)00053-3)
- HALL, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13(2): 135-144. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250130205>
- HITT, M.A.; BIERMANT, L.; SHIMIZU, K.; KOCHHAR, R. (2001). Direct and moderating effects of human capital on strategy and performance in professional service firms: a resource-based perspective. *Academy of Management Journal*, 44(1): 13-28. <http://dx.doi.org/10.2307/3069334>

- HUSELID, M. (1995). The impact of human resource management practices on turnover, productivity, and corporate financial performance. *Academy of Management Journal*, 38(3): 635-672. <http://dx.doi.org/10.2307/256741>
- IRUDAYARAJ, J.; REH, C. (2008). *Nondestructive Testing of Food Quality*. Ames, IA: Wiley-Blackwell.
- ITAMI, H. (1987). *Mobilizing Invisible Assets*. Cambridge: Harvard University Press.
- JENSEN, M.C.; MECKLING, W.H. (1976). Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4): 305-360. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- JOHNSON, W.H.A. (1999). An integrative taxonomy of intellectual capital: measuring the stock and flow of intellectual capital components in the firm. *International Journal of Technology Management*, 18(5): 562-575. <http://dx.doi.org/10.1504/IJTM.1999.002788>
- KILINCCI, O.; ONAL, S.A. (2011). Fuzzy AHP approach for supplier selection in a washing machine company. *Expert Systems with Applications*, 38(8): 9656-9664. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.01.159>
- KOONTZ, H.; WEIHRICH, H. (2007). *Essentials of Management: An International Perspective*. New Delhi: Tata McGraw-Hill.
- KRENG, V.B.; WU, C.Y.; WANG, I.C. (2011). Strategic justification of advanced manufacturing technology using an extended AHP model. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 52(9-12): 1103-1113. <http://dx.doi.org/10.1007/s00170-010-2805-1>
- KRISTANDL, G.; BONTIS, N. (2007). Constructing a definition for intangibles using the resource based view of the firm. *Management Decision*, 45(9): 1510-1524. <http://dx.doi.org/10.1108/00251740710828744>
- LEV, B. (2004). Sharpening the intangibles edge. *Harvard Business Review*, 82(6): 109-118.
- LIKERT, R. (1967). *The Human Organization: Its Management and Values*. New York: McGraw Hill.
- LÓPEZ-GAMERO, M.D.; ZARAGOZA-SÁEZ, P.; CLAVER-CORTÉS, E.; MOLINA-AZORÍN, J.F. (2011). Sustainable development and intangibles: building sustainable intellectual capital. *Business Strategy and the Environment*, 20(1): 18-37. <http://dx.doi.org/10.1002/bse.666>
- MARR, B.; SCHIUMA, G.; NEELY, A. (2004). The dynamics of value creation: mapping your intellectual performance drivers. *Journal of Intellectual Capital*, 5(2): 312-325. <http://dx.doi.org/10.1108/14691930410533722>

- MARTÍN-DE-CASTRO, G.; DELGADO-VERDE, M.; LÓPEZ-SÁEZ, P.; NAVAS-LÓPEZ, J.E. (2011). Towards 'an intellectual capital-based view of the firm': origins and nature. *Journal of Business Ethics*, 98(4): 649-662. <http://dx.doi.org/10.1007/s10551-010-0644-5>
- MONTABON, F.; SROUFE, R.; NARASIMHAN, R. (2007). An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. *Journal of Operations Management*, 25(5): 998-1014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jom.2006.10.003>
- NAFFZIGER, D.W.; AHMED, N.U.; MONTAGNO, R.V. (2003). Perceptions of environmental consciousness in US small businesses: An empirical study. *SAM Advanced Management Journal*, 68(2): 23-32.
- PÉREZ-MARÍN, D.; DE PEDRO SANZ, E.; GUERRERO-GINEL, J.E.; GARRIDO-VARO, A. (2009). A feasibility study on the use of near-infrared spectroscopy for prediction of the fatty acid profile in live Iberian pigs and carcasses. *Meat Science*, 83(4): 627-633. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.07.012>
- PHUSAVAT, K.; COMEPA, N.; SITKO-LUTEK, A.; OOI, K.B. (2011). Interrelationships between intellectual capital and performance: Empirical examination. *Industrial Management & Data Systems*, 111(5-6): 810-829. <http://dx.doi.org/10.1108/02635571111144928>
- PORTER, M.E.; VAN DER LINDE, C. (1995). Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review*, 73(5): 120-134.
- ROOS, G.; ROOS, J. (1997). Measuring your company's intellectual performance. *Long Range Planning*, 30(3): 413-426. [http://dx.doi.org/10.1016/S0024-6301\(97\)90260-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0024-6301(97)90260-0)
- ROOS, J.; ROOS, G.; DRAGONETTI, N.; EDVINSSON, L. (1998). *Intellectual Capital: Navigating in the New Business Landscape*. New York: New York University Press.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JORDAN, B.D. (2007). *Essentials of Corporate Finance*. Boston: McGraw-Hill.
- SAATY, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- SAATY, T.L. (2003). Decision-making with the AHP: Why is the principal eigenvector necessary. *European Journal of Operational Research*, 145(1): 85-91. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00227-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00227-8)
- SAATY, T.L.; VARGAS, L.G. (2000). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- SAATY, T.L.; VARGAS, L.G.; DELLMANN, K. (2003). The allocation of intangible resources: the analytic hierarchy process and linear programming. *Socio-Economic Planning Sciences*, 37(3): 169-184. [http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0121\(02\)00039-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0038-0121(02)00039-3)

- SÁNCHEZ, P.; CHAMINADE, C.; OLEA, M. (2000). Management of intangibles: an attempt to build a theory. *Journal of Intellectual Capital*, 1(4): 312-327. <http://dx.doi.org/10.1108/14691930010359225>
- STEUER, R.E.; NA, P. (2003). Multiple criteria decision making combined with finance: A categorized bibliographic study. *European Journal of Operational Research*, 150(3): 496-515. [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00774-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00774-9)
- STEWART, T.A. (1997). *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*. New York: Doubleday/Currency.
- SULLIVAN, P.H. (2000). *Value Driven Intellectual Capital: How to Convert Intangible Corporate Assets into Market Value*. Toronto: Wiley.
- TAM, M.C.Y.; TUMMALA, V.M.R. (2001). An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. *Omega-International Journal of Management Science*, 29(2): 171-182. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0483\(00\)00039-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0483(00)00039-6)
- VILLALONGA, B. (2004). Intangible resources, Tobin's q, and sustainability of performance differences. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 54(2): 205-230. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jebo.2003.07.001>
- WU, W.Y.; CHANG, M.L.; CHEN, C.W. (2008). Promoting innovation through the accumulation of intellectual capital, social capital, and entrepreneurial orientation. *R&D Management*, 38(3): 265-277.
- YOUNDT, M.A.; SUBRAMANIAM, M.; SNELL, S.A. (2004). Intellectual capital profiles: An examination of investments and returns. *Journal of Management Studies*, 41(2): 335-361. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00435.x>
- ZAHEDI, F. (1987). A utility approach to the analytic hierarchy process. *Mathematical Modelling*, 9(3-5): 387-395. [http://dx.doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90497-0](http://dx.doi.org/10.1016/0270-0255(87)90497-0)

Intangible Capital, 2013 (www.intangiblecapital.org)



El artículo está con Reconocimiento-NoComercial 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlo, distribuirlo y comunicarlo públicamente siempre que cite a su autor y a Intangible Capital. No lo utilice para fines comerciales. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/es/>