



Artículo

Impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero empresarial: conclusiones de un estudio empírico

Iñaki Heras Saizarbitoria^{a,*} y Germán Arana Landín^b

^a Catedrático de Escuela Universitaria, Departamento de Organización de Empresas, Universidad del País Vasco, E.U. de Estudios Empresariales de San Sebastián, Plaza Oñati 1, 20018, San Sebastián, España

^b Profesor Titular de Escuela Universitaria, Departamento de Organización de Empresas, Universidad del País Vasco, E.U. Politécnica de Donostia, Plaza Europa, 1, 20018, San Sebastián, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 24 de septiembre de 2008

Aceptado el 2 de agosto de 2010

On-line el xxx

Códigos JEL:

M1

Q2

Palabras clave:

Gestión medioambiental

ISO 14001

Rendimiento financiero

Efecto selección

JEL classification:

M1

Q2

Keywords:

Environmental management

ISO 14001

Financial performance

Selection effect

R E S U M E N

Este artículo analiza la relación existente entre la certificación ISO 14001 y el rendimiento financiero con base a un estudio empírico cuantitativo. La contribución principal del trabajo se basa en la aplicación de una metodología longitudinal que mide los niveles de rendimiento anteriores y posteriores a la obtención de la certificación, es decir, los efectos de selección y tratamiento de dicho reconocimiento. Los resultados evidencian que las diferencias de resultados anteriores a la fecha de certificación son mayores que las diferencias relativas a los períodos posteriores. Por tanto, parece deducirse que los mejores resultados de las empresas certificadas pueden ser debidos a un efecto de selección, es decir, a que las empresas con mejor rendimiento financiero tienen una mayor propensión a la certificación ISO 14001.

© 2008 ACEDE. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

The impact of ISO 14001 certification on financial performance: conclusions of an empirical study

A B S T R A C T

This article analyses the relationship between ISO 14001 certification and financial performance through a quantitative empirical study. The main contribution of this paper is based on the application of a longitudinal methodology, examining the performance levels before and after certification; in other words, we analyse the selection effect and the treatment effect of ISO 14001 certification. The results show that performance differences before certification are higher than differences after certification. Then, the better performance of certified firms may be due to a selection effect: firms with better performance have a higher tendency to achieve ISO 14001 certification.

© 2008 ACEDE. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

1. Introducción

En el escenario competitivo actual el compromiso con el medio ambiente se ha convertido en una variable de gran relevancia (González-Benito y González-Benito, 2006). Algunos autores sos-

tienen que la estrategia medioambiental de una empresa se puede erigir en una herramienta que ayuda a mejorar su ventaja competitiva y a mejorar también su rendimiento (Hart, 1995; Porter y Van der Linde, 1995; Shrivastava, 1995a; Trung y Kumar, 2005). Por el contrario, otros autores han cuestionado el optimismo de los defensores de la influencia de la variable medioambiental en la competitividad empresarial (Jaffe et al., 1995; Walley y Whitehead, 1994).

Desde el punto de vista empírico, un número creciente de estudios ha tratado de contrastar la relación existente entre la gestión medioambiental y el rendimiento empresarial, no siendo

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: iheras@ehu.es (I. Heras Saizarbitoria), g.arana@ehu.es (G. Arana Landín).

concluyentes los resultados obtenidos. Algunos trabajos detectan una relación positiva entre las variables mencionadas (Judge y Douglas, 1998; King y Lenox, 2002; Klassen y McLaughlin, 1996; Melnyk et al., 2003; Russo y Fouts, 1997), pero otros, en cambio, no identifican la existencia de un impacto positivo de la gestión medioambiental en el rendimiento de las empresas (Cordeiro y Sarkis, 1997; Gilley et al., 2000; Link y Naveh, 2006).

Una de las prácticas medioambientales más utilizadas por las empresas es la implantación de un sistema de gestión medioambiental (SGM). En este sentido cabe señalar que la certificación conforme al estándar internacional ISO 14001 ha crecido con mucha fuerza en los últimos años, superándose a finales de 2007 los 154.000 certificados a nivel mundial, con un crecimiento cercano a un 50% entre 2004 y 2007 (ISO, 2008). Cabe destacar que para finales de 2007 cerca del 40% de los certificados ISO 14001 que se habían emitido a nivel mundial se emitieron en países de la UE. El peso de EE.UU., por el contrario, se limitaba a un 3,5%, mientras que Japón con un 20% del total de certificados mundiales era el país líder indiscutible en número de certificados absolutos a nivel mundial, seguido de China y España.

La literatura académica que ha analizado el impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento medioambiental es extensa (Florida y Davidson, 2001; Russo y Harrison, 2001; NDEMS, 2003; Barla, 2007; Dahlström y Skea, 2002; Szymanski y Tiwari, 2004; Potoski y Prakash, 2005; King et al., 2005). Sin embargo, son menos los artículos académicos nacionales e internacionales que han tratado de analizar la incidencia de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero de las empresas.

El propósito de este artículo es analizar la relación existente entre la certificación ISO 14001 y el rendimiento financiero empresarial (medido a través de la rentabilidad económica y el crecimiento de las ventas) con base en un estudio empírico cuantitativo. La contribución principal del trabajo se basa en la aplicación de una metodología longitudinal que mide los niveles de rendimiento anteriores y posteriores a la certificación, de forma que contempla el análisis de los efectos que en la literatura especializada reciben la denominación de "efecto selección" y "efecto tratamiento" (Toffel, 2006; Dick, 2009).

Otro aspecto a destacar es que la mayor parte de los artículos detectados que constatan el valor financiero de la certificación son de carácter anecdótico (Graff, 1997; Davies y Webber, 1998; Balta y Woodside, 1999; Wilson, 2001) o se basan en la metodología de estudio de caso (Chin y Pun, 1999; Rondinelli y Vastag, 2000; Morrow y Rondinelli, 2002; Cushing, 2005; Zobel, 2007; Wu et al., 2007). Dicha metodología cualitativa no posibilita la obtención de evidencias que resulten generalizables en lo que respecta al impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero empresarial.

Además, la mayor parte de los estudios basados en metodología cuantitativa en que se ha analizado, aunque no siempre de forma central, el impacto del certificado ISO 14001 en el rendimiento financiero, tanto a nivel internacional (Sulaiman et al., 2002; Hamschmidt, 2002; Summers, 2002; Schylander y Martinuzzi, 2007), como a nivel nacional (Giménez et al., 2003; del Brío y Junquera, 2002), se basan en estudios realizados a través de encuestas, donde se recogen las valoraciones personales de los propios directivos de las empresas que han participado en el proceso de implantación de los sistemas de gestión medioambiental. El análisis de los efectos de los SGM realizado de esta forma, cuenta en nuestra opinión con una posible debilidad: al tomar como base las opiniones de los directivos de las empresas involucradas en el proceso de implantación sobre los efectos del propio proceso, los resultados pueden tener cierto sesgo, tal y como ha sido puesto de manifiesto por diferentes autores en la literatura relacionada con la implantación de sistemas de calidad (Wayhan et al., 2002 y 2007; Heras et al., 2002), y el ámbito más general de la dirección de operaciones (Ketokivi y

Schroeder, 2004). Para evitar este problema, en este trabajo utilizaremos una metodología cuantitativa de investigación basada en variables más objetivas que las opiniones de los directivos de empresa sobre su propio rendimiento.

El presente artículo se estructura de la siguiente forma. En la siguiente sección se presenta una revisión de la literatura académica relacionada con la gestión medioambiental, la certificación ISO 14001 y su incidencia en el rendimiento financiero. A continuación se indica la metodología utilizada. En la sección siguiente se presentan los resultados empíricos. En la última sección se sintetizan tanto la discusión que se deriva de los resultados obtenidos, como las principales conclusiones del artículo.

2. Revisión de la literatura

Este epígrafe se estructura en dos apartados. En primer lugar nos referiremos, brevemente, a la influencia de la gestión medioambiental sobre el rendimiento financiero. En el segundo apartado desarrollamos las dos hipótesis de trabajo vinculadas al "efecto tratamiento" y al "efecto selección" que se pueden derivar de la certificación ISO 14001.

2.1. Gestión medioambiental y rendimiento financiero

La distinción entre ventaja en costes y ventaja en diferenciación ofrece un marco útil para analizar la influencia de la gestión medioambiental sobre el rendimiento financiero de las empresas. Si bien los instrumentos de control de la contaminación van a suponer costes adicionales para las compañías, las prácticas de prevención de la contaminación pueden permitir a las empresas ahorrar costes, materias primas y energía y reutilizar materiales reciclados (Shrivastava, 1995a; Hart, 1997; Taylor, 1992). En ese sentido, la eco-eficiencia se refiere precisamente al hecho de producir y distribuir bienes y servicios a precios competitivos al tiempo que se reduce el impacto ecológico y la intensidad de recursos, minimizando el material y la energía utilizada, y de esta forma reduciendo los costes (Schmidheiny, 1992; Knight, 1995; Starik y Marcus, 2000). La prevención de la contaminación, en determinadas circunstancias, podría ayudar a las empresas a alcanzar una situación "win-win", en la que tanto las compañías como el medio ambiente ganan y se benefician. Esta idea refleja la aproximación conocida como "hipótesis Porter" (Porter y Van der Linde, 1995).

Adicionalmente, la gestión medioambiental también puede permitir un incremento de diferenciación. Así, por ejemplo, una reducción de los niveles de contaminación y la adopción de medidas respetuosas con el medio ambiente pueden mejorar la imagen verde de la empresa e incrementar la demanda de los consumidores sensibles a los temas medioambientales, en tanto que las características ecológicas de los productos y servicios se están convirtiendo en un nuevo argumento competitivo valorado por estos clientes "verdes" (Elkington, 1994; Miles y Covin, 2000; Shrivastava, 1995b).

No obstante, esta visión positiva coexiste con otra de tipo negativo que postula que el compromiso medioambiental de una empresa le puede llevar a una reducción de sus resultados, ya que puede aumentar sus costes y restarle competitividad (Jaffe et al., 1995). Los defensores de esta visión responden a los vinculados con la visión positiva indicando que aunque una reducción de los costes se puede obtener fácilmente con una serie de medidas simples de prevención, las acciones más ambiciosas de prevención pueden suponer costes que superan los ahorros en los que incurre la empresa (Walley y Whitehead, 1994). Los defensores de la "hipótesis Porter" argumentan que en cualquier caso a largo plazo las inversiones en prevención serán compensadas con mayores ahorros (Shrivastava, 1995b).

Desde un punto de vista empírico, los trabajos que han analizado la relación entre la gestión medioambiental y el rendimiento

Tabla 1
Estudios sobre el impacto del medio ambiente sobre el rendimiento financiero

Estudio	Muestra	Variables ambientales	Variables de rendimiento	Análisis	Resultados principales
Hamilton (1995)	463 empresas americanas	Emisiones TRI (<i>Toxic Release Inventory</i>)	Reacción del precio de la acción	Estudio de eventos	Rendimiento negativo en el día que las emisiones fueron anunciadas
Cohen et al. (1995)	Empresas americanas del S&P 500 con datos ambientales disponibles	Emisiones TRI, vertidos, litigios ambientales	Rentabilidad económica, rentabilidad de recursos propios (Compustat)	Estudio de grupos (<i>t-test</i>)	El grupo de empresas poco contaminante muestran un mejor rendimiento (no siempre de forma significativa)
Hart y Ahuja (1996)	127 empresas americanas del S&P 500 con códigos SIC por debajo de 5000	Reducción de emisiones TRI	Rentabilidad económica, rentabilidad sobre recursos propios, rentabilidad sobre ventas (Compustat)	Análisis de regresión	Las actividades de prevención de la contaminación tienen una influencia positiva sobre el rendimiento financiero dentro de los dos siguientes años
Klassen y McLaughlin (1996)	Empresas americanas de varios sectores con premios y crisis ambientales	Premios ambientales en la base de datos NEXIS; vertidos; escapes de gas y explosiones	Rendimiento en el mercado de acciones (NYSE, AMEX, CRSP)	Estudio de eventos	Los premios ambientales (crisis) conllevan un impacto significativo y positivo (negativo) en el rendimiento
Russo y Fouts (1997)	243 empresas americanas de varios sectores	<i>Ratings</i> ambientales basados en cumplimiento y reducción de desechos	Rentabilidad económica	Análisis de regresión	Impacto positivo y significativo del rendimiento ambiental sobre la rentabilidad económica
Cordeiro y Sarkis (1997)	523 empresas americanas con códigos SIC entre 2000 y 3999	Emisiones TRI que son recuperadas o tratadas	Previsiones de analistas industriales sobre el crecimiento de las ganancias por acción	Análisis de regresión	Un rendimiento ambiental alto está relacionado significativamente de forma negativa con las previsiones
Judge y Douglas (1998)	196 empresas americanas	Integración de los aspectos ambientales en el proceso de planificación estratégica	Rentabilidad económica, crecimiento de beneficios, crecimiento de ventas, cambio en la cuota de mercado	Ecuaciones estructurales	Impacto positivo y significativo de la integración sobre el rendimiento
Sharma y Vredenburg (1998)	99 empresas canadienses del petróleo y gas	Estrategia ambiental proactiva	Beneficios organizativos	Análisis de regresión	Influencia positiva y significativa de las prácticas proactivas sobre el desarrollo de capacidades y de éstas sobre los beneficios
Edwards (1998)	51 líderes ambientales en 8 sectores británicos	Valoración de varios aspectos de gestión y de rendimiento ambiental	Rentabilidad sobre el capital, rentabilidad sobre recursos propios	Estudio de grupos	En varias comparaciones, las mejores empresas desde el punto de vista ambiental obtienen un mejor rendimiento
Klassen y Whybark (1999)	69 empresas americanas en el sector del mueble	Tecnologías ambientales	Medidas de rendimiento en operaciones	Análisis de regresión	Impacto positivo y significativo de las tecnologías ambientales sobre el rendimiento
Christmann (2000)	88 empresas químicas americanas	Buenas prácticas de gestión ambiental: tecnologías de prevención, innovación y momento temprano de entrada	Ventaja en costes	Análisis de regresión	Efecto positivo y significativo de la innovación en tecnologías de prevención
Gilley, Worrell y El-Jelly (2000)	71 anuncios de iniciativas ambientales	Dos tipos de iniciativas: 39 vinculadas al proceso y 32 al producto	Rentabilidad de las acciones	Estudio de eventos	No aparece un efecto significativo
De Burgos y Céspedes (2001)	Datos de Judge y Douglas (1998)	Datos de Judge y Douglas (1998)	Datos de Judge y Douglas (1998)	Datos de Judge y Douglas (1998)	Efecto positivo pero no significativo de la integración ambiental sobre el rendimiento financiero. Efecto positivo y significativo del rendimiento ambiental sobre el financiero
King y Lenox (2002)	614 empresas manufactureras americanas	Emisiones totales, métodos de reducción de contaminación	Rentabilidad económica, q de Tobin	Análisis de regresión	Bajas emisiones (en t) están significativamente asociadas con un mayor rendimiento financiero (en t + 1).
Wagner et al (2002)	37 empresas europeas en la industria del papel	Índice integrado ambiental de emisiones de SO ₂ , NO _x y COD	Rentabilidad sobre recursos propios, rentabilidad sobre ventas	Ecuaciones estructurales	Efecto negativo y significativo
Melnyk et al., 2003	1.222 directivos de empresas manufactureras	Estado del sistema de gestión ambiental: no formal, formal y certificado	10 medidas de rendimiento	Análisis de regresión	Impacto positivo y significativo

Tabla 1 (Continuación)

Estudio	Muestra	Variables ambientales	Variables de rendimiento	Análisis	Resultados principales
Al-Tuwaijri et al. (2004)	198 empresas incluidas en el directorio IRRC	Ratio de desechos tóxicos reciclados sobre el total de generados	Precio de la acción	Ecuaciones estructurales	Relación positiva y significativa entre rendimiento ambiental y financiero
Watson et al (2004)	Empresas con y sin sistema de gestión ambiental	Adopción de un sistema de gestión ambiental	Rentabilidad económica, margen de beneficio	Test Wilcoxon	No existen diferencias significativas entre las empresas que adoptan un sistema de gestión ambiental y las que no lo adoptan
González-Benito y González-Benito (2005)	186 empresas españolas en el sector químico (63), equipamiento eléctrico y electrónico (96) y mueble (27)	27 prácticas de gestión ambiental	Rentabilidad económica	Análisis de regresión	La gestión ambiental puede suponer oportunidades competitivas, aunque algunas prácticas conllevan efectos negativos
Menguc y Ozanne (2005)	140 empresas manufactureras australianas	Constructo de orientación hacia el medio ambiente	Cuota de mercado, crecimiento de las ventas y beneficios	Análisis path	La orientación hacia el medio ambiente está positiva y significativamente relacionada con los beneficios y la cuota de mercado, pero negativamente con el crecimiento de las ventas
Wagner (2005)	Empresas europeas en el sector del papel	Rendimiento ambiental vinculado a inputs (consumo de energía y agua) y de output (emisiones)	Rendimiento sobre ventas y sobre recursos propios	Análisis de regresión	Relación negativa entre rendimiento de <i>outputs</i> y rendimiento financiero. Relación no significativa para <i>inputs</i>
Cañón y Garcés (2006)	80 plantas certificadas ISO 14001 de 34 empresas españolas	Certificación ISO 14001	Precio de acciones	Estudio de eventos	Impacto negativo de la certificación en los pioneros, empresas con grado medio de contaminación y empresa de menor tamaño
Link and Naveh (2006)	77 organizaciones con certificado ISO 14001 en Israel	Reglas y procedimientos ISO 14001. Emisión de contaminantes, uso de materiales reciclados y otros aspectos ambientales	Margen bruto de beneficio	Análisis de regresión	A mayor grado de estandarización, mayor rendimiento ambiental. El rendimiento ambiental no afecta al rendimiento empresarial
Aragón-Correa y Rubio-López (2007)	140 empresas francesas y británicas del sector de alimentación	Emisiones de carbono orgánico	Rentabilidad económica y rentabilidad sobre recursos propios	Análisis de correlación	El progreso ambiental no está relacionado con el rendimiento financiero
Montabon et al. (2007)	45 empresas de varios sectores	Prácticas ambientales (reciclaje, reducción de residuos, diseño ambiental)	Rentabilidad económica, crecimiento de ventas	Análisis canónico de correlaciones	Existen relaciones positivas y significativas
Nakao et al. (2007)	278 empresas japonesas	Índice de rendimiento ambiental (Nikkei Environmental Management Survey)	Rentabilidad económica, rentabilidad sobre recursos propios, q de Tobin, ganancias por acción	Análisis de regresión	El rendimiento ambiental tiene un impacto positivo sobre el rendimiento financiero, y viceversa
Wahba (2008)	156 empresas de Egipto (84 certificadas)	Certificación ISO 14001	q de Tobin	Análisis de regresión y de correlación	ISO 14001 ejerce un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento
López-Gamero et al. (2009)	240 hoteles y 208 empresas manufactureras españolas	Aspectos organizativos y técnicos de gestión medioambiental; variables de rendimiento ambiental	Rentabilidad económica, rentabilidad de recursos propios y crecimiento del valor añadido	Ecuaciones estructurales	La gestión ambiental influye positivamente sobre el rendimiento financiero, actuando como variables mediadoras los recursos y las ventajas competitivas
Sueyoshi y Goto (en prensa)	167 empresas eléctricas americanas	Inversión en equipamiento de protección ambiental y costes de protección ambiental	Rentabilidad económica	Análisis de regresión	Impacto negativo de los gastos de protección ambiental, y positivo de las inversiones

Fuente: elaboración propia con base en las referencias señaladas.

financiero se han centrado sobre todo en empresas manufactureras. Las variables ambientales utilizadas son diversas. Algunos estudios utilizan variables de gestión medioambiental, como prácticas, iniciativas, tecnologías o sistemas de gestión, mientras que otros trabajos utilizan variables de rendimiento ambiental, en términos

positivos (reducción de emisiones y de contaminación) o negativos (emisiones generadas). Además, los trabajos suelen utilizar como variables de rendimiento financiero la rentabilidad económica, la rentabilidad financiera y el margen sobre ventas, en términos objetivos y perceptuales. Los resultados obtenidos sobre esta relación

entre gestión ambiental y rendimiento son variados, pero predominan los trabajos en los que se obtiene una relación positiva entre estas dos variables. La *tabla 1* muestra los principales trabajos que han analizado el impacto de la gestión ambiental sobre el rendimiento financiero.

2.2. Certificación ISO 14001, “efecto tratamiento” y “efecto selección”: hipótesis de trabajo

Tal y como se recoge en la *tabla 1*, en la literatura académica que ha tratado de analizar la relación existente entre gestión medioambiental y su impacto sobre el rendimiento financiero, algunos trabajos se han centrado en la certificación ISO 14001, aunque el número de trabajos existente no es muy extenso.

Se trata de una línea de estudio que ha tenido mucho mayor recorrido para el caso de los sistemas de calidad basados en ISO 9001, tanto en la literatura nacional (Martínez-Costa y Martínez-Lorente, 2003, 2007, 2008; Heras et al., 2004) como internacional (Haversjö, 2000; Lima et al., 2000; Wayhan et al., 2002; Simmons y White, 1999; Corbett et al., 2005; Dick et al., 2008). La mayor parte de estos trabajos detectan una incidencia positiva de la implantación y certificación de dicho estándar en el rendimiento financiero empresarial, es decir, se evidencia la existencia de un “efecto tratamiento”.

Por lo que respecta a la norma ISO 14001, también encontramos trabajos que se centran en analizar este “efecto tratamiento” de la certificación ISO 14001. Si bien algunos estudios no obtienen una influencia positiva de la certificación ISO 14001 sobre el rendimiento financiero (Watson et al., 2004; Cañón y Garcés, 2006), la mayor parte de trabajos han encontrado un impacto positivo de esa certificación. Wahba (2008), por ejemplo, encontró que la certificación ISO 14001 ejerce un impacto positivo y significativo sobre el rendimiento financiero. Además, algunos estudios han analizado la motivación y los beneficios de implantar ISO 14001 y, en ellos, también se han constatado resultados positivos que pudieran estar relacionados con una mejora en el rendimiento financiero de la empresa (van der Veldt, 1997; Sulaiman et al., 2002; Summers, 2002; Morrow y Rondinelli, 2002; Schylander y Martinuzzi, 2007; Gavronski et al., 2008; Poksinska et al., 2003; Rondinelli y Vastag, 2000; Zutshi y Sohal, 2004). Asimismo, los manuales que analizan en profundidad el contenido y alcance de la norma ISO 14001 también subrayan el impacto positivo de la implantación del estándar en la reducción de costes y en la mejora del rendimiento financiero (Cascio, 1996; Marcus y Willig, 1997; Sheldon, 1997; Cheremisinoff y Bendavid-Val, 2001; Morris, 2003). En concreto, se subraya que de la implantación y certificación del estándar ISO 14001 se suelen derivar diversos tipos de beneficios como la reducción del coste de la gestión de residuos, ahorros en el consumo de energía y materias primas, beneficios derivados de la mejora de la imagen de la empresa, ahorros de costes de regulación y beneficios derivados de la mejora en la relación con los clientes y otros grupos de interés, que también tienen un impacto positivo en el rendimiento financiero. Con base a estos argumentos se establece la siguiente hipótesis de trabajo:

H1. Existe un “efecto tratamiento” positivo entre la certificación ISO 14001 y su incidencia en la mejora del rendimiento financiero de las empresas.

Ahora bien, además de analizar el efecto de la certificación ISO 14001 sobre el rendimiento financiero, también puede resultar relevante estudiar la relación contraria, es decir, si el hecho de que una empresa alcance mejores resultados financieros puede influir en su decisión de implantación y certificación. El análisis de esta relación es muy novedosa para el caso de la certificación ambiental. En el ámbito de la certificación ISO 9001, algunos trabajos (Haversjö, 2000; Dick et al., 2008; Heras et al., 2002, 2004 y 2008a) constataron la existencia de una clara propensión a la

certificación por parte de empresas con niveles relativos de crecimiento de ventas y rentabilidades elevados, es decir, se evidenció la existencia de un “efecto selección”.

A pesar de que ISO 9001 e ISO 14001 se refieren a la sistematización y formalización de aspectos empresariales diferentes, son muchos los trabajos que han subrayado sus similitudes (por ejemplo Corbett y Kirsch, 2001 y Delmas, 2002), por lo que entendemos que resulta pertinente establecer una analogía para el caso de ISO 14001 y estudiar la posible existencia de un “efecto selección” también en el caso de este estándar global.

En este sentido, Toffel (2006) analiza, para el caso de ISO 14001, la relación entre la certificación y el rendimiento ambiental, medido éste a través de las emisiones de las empresas, aunque no estudia el vínculo entre certificación y rendimiento financiero. En todo caso, es interesante indicar que este autor se cuestionaba si existe un efecto *ex ante* positivo de selección de las empresas que deciden certificarse. En dicho estudio el autor constata que el estándar ISO 14001 ha atraído a empresas con unos resultados medioambientales mejores, encontrando, por tanto, un “efecto selección”. En función de estas ideas, enunciamos la segunda hipótesis del trabajo:

H2. Existe un “efecto selección” positivo entre el nivel de rendimiento financiero de las empresas y su incidencia en la certificación ISO 14001.

3. Metodología del estudio empírico

3.1. Muestra y recogida de datos

El estudio empírico trata de estudiar la relación existente entre la implantación y certificación del estándar ISO 14001 y su impacto en el rendimiento financiero empresarial. A tal efecto, se analiza el comportamiento de un grupo de empresas certificadas conforme a ISO 14001, y se compara el comportamiento de dicho grupo respecto a otro formado por empresas no certificadas conforme a ISO 14001. La comparación se realizó por grupos: empresas certificadas, por un lado, y empresas no certificadas, por otro.

El estudio se llevó a cabo con datos relativos a empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV), una de las regiones españolas donde existe un mayor índice de certificación ISO 14001 (Heras et al., 2008b). La base de datos utilizada a tal efecto se confeccionó a partir del cruce de los datos incluidos en el Catálogo Industrial Vasco y de Exportadores de 2006, el registro de empresas certificadas de Ihobe (Sociedad Pública de Gestión Ambiental) de ese mismo año y los registros correspondientes a las empresas vascas de la base de información económico-financiera SABI de Bureau Van Dick para los ejercicios económicos 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005. En total se tuvo acceso a datos de 268 empresas certificadas conforme a ISO 14001 entre los años 1997 y 2006, ambos inclusive, y a datos de 7.232 empresas no certificadas.

No se establecieron límites para delimitar la comparación, pues se trata del total de empresas con certificado ISO 14001 y sin certificado ISO 14001 de la CAPV que constaba en la base SABI. Interesa señalar que, en total, a fecha de 2006, eran, aproximadamente, 600 las empresas de la CAPV con certificado ISO 14001. Es decir, la base contaba con datos de cerca del 45% de las empresas certificadas en dicha comunidad española.

3.2. Variables

Por cada empresa y ejercicio económico se contó con la información relativa a la rentabilidad económica —definida como beneficio antes de impuestos partido por el activo total—, así como la cifra de ventas anual y la fecha de certificación. Se contrastó con los organismos certificadores y, en algunos casos, con las propias empresas la veracidad de que la fecha de certificación se trataba realmente

de la fecha de certificación inicial y no la fecha de renovación del certificado. Por otra parte, se ha de tener en cuenta que los datos disponibles en SABI fueron depurados y homogenizados, para posteriormente eliminar los elementos que se encuentran fuera del intervalo de confianza bilateral para una probabilidad del 95%, tomando como hipótesis cero que los elementos que se encuentran fuera de este intervalo son marginales; en algún caso proceden de posibles errores y distorsionan en gran medida los resultados reales de la distribución de rentabilidades.

Por otra parte, se trataron de detectar posibles fuentes de distorsión en las dos muestras, toda vez que han de tenerse en cuenta algunas de las características específicas de las empresas certificadas respecto a las empresas no certificadas, dado que, de otra forma, se podría atribuir a esas diferencias la existencia de diferencias significativas en cuanto a una mayor o menor rentabilidad.

En primer lugar se constató que las dos muestras no eran homogéneas. Las empresas certificadas conforme a ISO 14001 tenían, por término medio, una cifra de facturación superior a las no certificadas, tal y como también sucede para las poblaciones totales de empresas del País Vasco (Heras et al., 2008b). Dado que las dos muestras no eran homogéneas, se podría argumentar que las posibles diferencias existentes en el rendimiento financiero empresarial pudieran estar relacionadas directamente con su mayor dimensión. Para tratar de evaluar la existencia de estas diferencias debidas al factor de dimensión de las empresas, tras realizar la prueba de Levene y comprobar la igualdad de varianzas, utilizamos el estadístico *z*-test de proporciones, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$, así como un *t*-test de diferencias en medias. Los dos tests constataron que no existían diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento financiero en función de la dimensión de las empresas, fueran éstas pequeñas, medianas o grandes^a. Asimismo, se calculó la relación existente entre la cifra de negocios de las empresas y el ratio de rentabilidad económica, siendo el coeficiente de correlación entre estas dos variables muy débil, al tiempo que tampoco se constató la existencia de otro tipo de relación no lineal en una representación gráfica de las variables recogida en el gráfico de dispersión.

Análogamente, se analizó la distribución sectorial del grupo de empresas certificadas y no certificadas, constatándose la existencia de una mayor rentabilidad media en los distintos subgrupos sectoriales de las empresas certificadas (en los sectores agregados de manufacturas, construcción y servicios), respecto de las no certificadas. Aunque la distribución sectorial de la muestra no era homogénea, interesa subrayar que el perfil de dichas muestras de empresas certificadas y no certificadas era muy similar al de las poblaciones totales de empresas certificadas y no certificadas. Con el objeto de constatar si existían o no diferencias significativas en el ratio de rentabilidad económica entre las empresas de distintos sectores económicos, se calculó el ratio medio de rentabilidad económica para todos los sectores económicos mencionados y todos los ejercicios económicos disponibles, para tratar de evaluar si existía una distorsión debida a la variable sectorial. Así, se constató que no existían diferencias estadísticas en los valores medios de rentabilidad económica (se utilizaron, una vez más, los estadísticos *z*-y *t*-test).

En función de estos resultados, la comparación entre empresas certificadas y no certificadas se realizó de forma agregada, tomando en consideración la existencia de dos grupos de observaciones con dimensiones dispares. Ahora bien, de forma previa a la comparación de medias se analizaron los coeficientes de asimetría, observando que en ningún caso existía una diferencia de 0,5 o superior, entre los dos valores comparados, ya que dicha diferencia se mantenía

siempre en valores positivos entre 0,013 y 0,47. Asimismo, se analizó la curtosis, observándose que en ningún caso la diferencia era superior a 0,7, con valores que oscilaban entre 2,55 y 3,22. Una vez hechas estas comparaciones, y siguiendo a Downie y Heath (1977) se supuso que se trataba de distribuciones de forma casi análoga, optando, debido a ello, por realizar la prueba de la *T* para contrastar la diferencia de medias.

4. Resultados

Tal y como se puede observar en la tabla 2 conforme a los datos disponibles para el período 2000-2005, la rentabilidad económica media de las 268 empresas certificadas conforme al estándar ISO 14001 fue superior a la de las empresas no certificadas, aunque tan solo se constató la existencia de diferencias estadísticamente significativas para tres de los seis ejercicios económicos (según la prueba de la *t* de Student). En promedio la rentabilidad del período de las empresas certificadas fue de un 5,91%, mientras que la rentabilidad de las empresas sin dicho certificado medioambiental fue del 4,32%.

En lo que respecta a la comparativa en los resultados relativos a la variación de ventas, segundo indicador utilizado, los resultados hallados son también similares. Tal y como se recoge en la tabla 3, las empresas certificadas tienen en todos los casos un crecimiento de ventas superior al de las empresas no certificadas, si bien solo existe una relación de significatividad estadística en el crecimiento producido en las ventas de los períodos 2003-2004 y 2004-2005.

Parece, en principio, que se constata la existencia de cierto "efecto tratamiento" o relación positiva entre la implantación y certificación de ISO 14001 y la mejora del rendimiento financiero de las empresas. Ahora bien, en la línea de los sugerido por Dick et al. (2008), esta constatación no nos puede llevar a afirmar, a nuestro entender, que la certificación conforme a la normativa ISO 14001 lleve a las empresas a obtener un nivel de rentabilidad superior o un mayor crecimiento en las ventas; es decir, que haya una relación causal directa entre la certificación ISO 14001 y la mejora del rendimiento financiero empresarial.

En efecto, en sendos estudios realizados previamente en la CAPV, con 800 empresas certificadas conforme a ISO 9001 para el período 1994-1998 (Heras et al., 2002) y otras 848 empresas certificadas conforme a dicho estándar para el período 2000-2005 (Heras et al., 2008a), se constató la existencia de una propensión a la certificación mayor en las empresas con mejor rendimiento financiero. Dicho de otra forma, se detectó que las empresas certificadas tenían también, por término medio, un rendimiento financiero superior antes de la obtención del certificado.

Así, para completar el análisis anterior y tratar de contrastar las dos hipótesis enunciadas, se analizó a continuación la rentabilidad económica para cada año de tres grupos diferenciados de empresas: las empresas que a dicho año se hallaban certificadas; las que en dicho año no se hallaban certificadas pero que lo estarían antes de finales de 2006; y, por último, las que no obtendrían el certificado en dicho período.

Tal y como se recoge en la tabla 4, del análisis realizado se constata que las empresas sin certificado en 2000, 2003 y 2004, pero que iban a obtener su certificado ISO 14001 más adelante, eran, por término medio, más rentables que las empresas ya certificadas y que las empresas no certificadas.

Asimismo, tal y como se recoge en la tabla 5, las empresas aún sin certificar, pero que se certificarían en un futuro cercano, contaban para el período total considerado con un mayor crecimiento de las ventas que las empresas no certificadas, e incluso, a excepción del período 2001-2002 que las empresas que ya estaban certificadas, si bien en ningún caso se observa una significatividad estadística en dichas diferencias (los asteriscos nos muestran las diferencias entre

^a Agrupamiento realizado en función de la Recomendación de la Comisión Europea de 6 de mayo de 2003.

Tabla 2

Comparativa de la rentabilidad porcentual de las empresas de la CAPV certificadas y no certificadas conforme a ISO 14001 (2000-2005)

	Nº	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Media período
Certificadas	268	7,80*	5,73	5,41	5,19	5,86**	6,11**	5,91*
No certificadas	7.232	5,61	5,27	4,38	4,05	3,45	3,16	4,32

Fuente: elaboración propia.

* Significativas al 95%, es decir, para un $\alpha = 0,05$.** Diferencias de medias estadísticamente significativas utilizando la prueba de la t de Student al 99%, es decir, para un $\alpha = 0,01$.**Tabla 3**

Diferencia de crecimiento porcentual de ventas entre empresas certificadas y no certificadas conforme a la norma ISO14001

	Nº	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	Acumulado
Certificadas	268	13,35	8,60	7,30	10,5*	10,4*	50,1
No certificadas	7.232	13,0	6,17	5,78	6,44	5,48	36,9

Fuente: elaboración propia.

* Significativas para un $\alpha = 0,05$; ** Diferencias de medias estadísticamente significativas para un $\alpha = 0,01$.**Tabla 4**

Comparativa de la rentabilidad porcentual de las empresas certificadas, aún sin certificarse y no certificadas conforme a la norma ISO14001

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Media período
Certificadas	5,64	6,02	5,51	4,28	5,88*	6,02**	5,56
N.º	23	53	78	123	185	232	
Aún sin certificar	7,28*	5,89	5,58	6,28*	6,46**	5,74	6,21*
N.º	245	215	190	145	83	36	
No certificadas	5,61	5,27	4,38	4,05	3,45	3,16	4,32
N.º	7.232	7.232	7.232	7.232	7.232	7.232	

Fuente: elaboración propia.

Diferencias de medias entre las empresas no certificadas respecto a las certificadas y aún sin certificarse.

* Significativas para un $\alpha = 0,05$.** Diferencias de medias estadísticamente significativas para un $\alpha = 0,01$.**Tabla 5**

Diferencia de crecimiento porcentual de ventas entre empresas certificadas, que aún están sin certificar y no certificadas conforme a la norma ISO14001

	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	Acumulado
Certificadas	11,1	8,61	5,05	9,56*	9,12*	43,5
N.º	53	78	123	185	232	
Aún sin certificar	14,1	7,84	9,65	12,8*	16,7*	61,1*
N.º	215	190	145	83	36	
No certificadas	13,0	6,17	5,78	6,44	5,48	36,9
N.º	7.232	7.232	7.232	7.232	7.232	

Fuente: elaboración propia.

* Significativas para un $\alpha = 0,05$; ** Diferencias de medias estadísticamente significativas para un $\alpha = 0,01$.

las empresas con certificados y aún sin certificar con respecto a las empresas no certificadas).

Interesa señalar que el número de empresas aún sin certificar, en las tablas 4 y 5, varía, de forma que se van reduciendo año tras año. Debido a ello, en la fila de empresas certificadas se contemplan, conjuntamente, rentabilidades de empresas que se certificaron varios

años antes del período de referencia temporal, junto con empresas certificadas recientemente, por lo que, se podría señalar que se obtienen resultados mixtos, es decir, no del todo homogéneos. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que las empresas implantan previamente el sistema antes de obtener la certificación (con un período medio de implantación y certificación de unos 18-24

Tabla 6

Desviación media porcentual de la rentabilidad relativa entre las empresas certificadas y no certificadas conforme a ISO 14001 en función del año de certificación

	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
1997	213,7	91,4	36,6	267,3	166,4	213,5									
1998		421,9	519,8	233,3	235,1	65,4	-29,7								
1999			37,3	72,8	37,0	48,3	11,2	17,8							
2000				52,5	-2,9	-88,0	-73,3	-38,8	-19,3						
2001					113,1	112,0	108,4	59,2	28,9	45,6					
2002						98,1	61,9	19,0	13,6	25,4	71,6				
2003							0,9	11,6	-58,1	4,7	-1,5	10,9			
2004								79,6	102,4	32,6	0,2	44,1	1,6		
2005									160,7	72,7	53,4	66,4	-15,0	44,7	
2006										81,7	106,6	89,0	44,8	2,0	7,7
Desv. media	213,7	311,7	230,2	95,1	83,2	71,6	33,2	34,5	47,5	41,9	41,8	50,1	7,3	26,3	7,7
N.º certif.	2	5	8	23	53	78	121	180	224	245	215	190	145	83	36

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos confeccionada por el IVC.

El año 0 corresponde al año de certificación.

meses según se recoge en la literatura empírica; ver una síntesis al respecto en Heras et al., 2008b), por lo que se puede entender que las empresas en dicho año cuentan ya con un SGM desarrollado del que se pueden desprender mejoras en el rendimiento empresarial, tal y como sostienen autores como Dick et al. (2008), Barla (2007) y Heras et al. (2002), tanto para el caso de los SGM con base en ISO 14001, como para los Sistemas de Gestión de la Calidad con base en ISO 9001.

De cara a tratar de profundizar en el análisis de los datos disponibles, se llevó a cabo un estudio longitudinal en el que se compararon las rentabilidades medias de las empresas certificadas y no certificadas conforme a ISO 14001, calculándose la desviación ponderada media en porcentaje del ratio de rentabilidad de la muestra de empresas certificadas ISO 14001, respecto a la muestra de empresas no certificadas. Los datos se calcularon para una serie de ejercicios ficticios (del ejercicio -9 al ejercicio 5), que corresponden al “antes” y “después” de la certificación, donde el “año 0” corresponde al año de obtención de la certificación. Los resultados se recogen en la tabla 6.

En dichas representaciones se constata que en los períodos previos a la certificación las diferencias existentes en la rentabilidad entre las empresas certificadas y no certificadas son, en términos generales, mayores que las diferencias existentes en los períodos posteriores a la certificación. En concreto, las diferencias en las rentabilidades medias anteriores a la fecha de certificación —es decir, las existentes entre el período -9 y -1 en la tabla 6— tienen una diferencia media de un 124,5%, mientras que las diferencias medias posteriores a la fecha de certificación —las relativas a los períodos comprendidos entre el período 1 y 5, ambos inclusive— tienen una diferencia media de un 26,6%.

Por consiguiente, del análisis realizado no se puede concluir que tras la certificación ISO 14001 las empresas analizadas hayan mejorado sus diferencias relativas de la rentabilidad económica sobre las empresas no certificadas, es decir, que haya existido un “efecto tratamiento”, entendido este como una mejora del rendimiento financiero tras la implantación y certificación; debido a ello, no se puede confirmar la primera hipótesis de trabajo enunciada. Lo que sí que se constata con claridad del análisis realizado es que, por término medio, las empresas certificadas conforme a ISO 14001 eran más rentables que las empresas no certificadas conforme a ISO 14001 tanto en los ejercicios previos como en los ejercicios posteriores a la obtención del certificado, por lo que sí se confirma la segunda hipótesis de trabajo relativa a la existencia de un efecto selección.

5. Discusión y conclusiones

En nuestro estudio se confirma la existencia de un “efecto selección” de las empresas que deciden certificarse conforme a ISO 14001, aunque no se confirma que exista un “efecto tratamiento” posterior. Los resultados hallados en este trabajo confirman, a grandes rasgos, lo ya constatado en los estudios previos realizados para la norma ISO 9001 (Haversjö, 2000; Heras et al., 2004; Heras et al., 2008a; Dick et al., 2008), pues parece que son las empresas con mayor eficiencia y capacidad competitiva, medida ésta en términos de rentabilidad económica y de crecimiento de ventas, las que muestran una mayor propensión a la certificación conforme a ISO 14001.

Toffel (2006), centrándose en la certificación ISO 14001, también constató la existencia de un “efecto selección”, aunque en su caso se centraba en la relación entre la certificación y el rendimiento medioambiental, mientras que nuestro trabajo se ha centrado en el análisis del rendimiento financiero.

La existencia de un “efecto selección”, como el que hemos detectado en nuestro estudio, avalaría posicionamientos teóricos

como los defendidos por Wagner et al. (2002), quienes sostienen que el rendimiento financiero de las empresas puede influir en su capacidad de abordar iniciativas relacionadas con la gestión medioambiental, debido a que una empresa con unos buenos resultados financieros puede asignar más recursos a las tecnologías y actividades dirigidas a la implantación de actuaciones en materia medioambiental, como la certificación de SGM. En la misma línea, también podría avalar el posicionamiento de los investigadores que han analizado la certificación ISO 14001 desde la señalización de mercado (King y Toffel, 2007, King et al., 2005), perspectiva desde la que se propone que la certificación puede ser utilizada por las empresas para reducir asimetrías de información y para erigirse en una señal de mercado por parte de las empresas que cuentan con un rendimiento superior.

En cualquier caso, habría que destacar la prudencia con la que se han de realizar e interpretar este tipo de análisis que tratan de vincular determinadas prácticas de gestión medioambiental con los resultados financieros de las empresas. Entre otros motivos porque pueden existir distorsiones y sesgos, debidos a la existencia de determinadas características estructurales que diferencian a las empresas certificadas de las no certificadas; como en muchos otros trabajos, cabe referirse a la endogeneidad como una clara limitación de éste. Tal y como subrayan Sharma y Aragón (2005), los estudios que tratan de examinar la conexión directa entre las estrategias ambientales y los resultados financieros cuentan con dos limitaciones importantes que añaden confusión a sus conclusiones. En primer lugar, afirman que los métodos de evaluación utilizados podrían ocultar relaciones latentes que podrían ser las explicaciones reales de las mejoras de resultados producidos. Por ejemplo, la mejora de la productividad asociada con las estrategias medioambientales podría ser un factor de mejora de la rentabilidad más que las prácticas medioambientales en sí mismas. De hecho, algunos autores han constatado que ciertas prácticas medioambientales moderadas pueden lograr unas mejoras en los resultados medioambientales y en la capacidad competitiva notables, si van acompañadas de otros cambios en la forma de gestionar las empresas. En segundo lugar, afirman que no suele resultar posible analizar si la relación existente entre las estrategias ambientales y los resultados financieros, tanto si es negativa como si es positiva, es sostenible en el tiempo, es decir, rara vez se pueden realizar estudios desde una perspectiva longitudinal.

Asimismo, en nuestra opinión también se ha de tener en cuenta que si bien la mayor parte de los estudios sobre la implantación y certificación de ISO 14001 asumen la adopción homogénea (es decir, se basan en el hecho de que la empresa cuente o no con la certificación por tercera parte como único criterio de que se haya realizado la implantación), esta perspectiva cuenta con limitaciones, tal y como ha sido subrayado por autores que ponen el acento en la heterogeneidad existente en la adopción tanto de ISO 14001 (Boiral, 2007; Christmann y Taylor, 2006; Jang y Ling, 2008; Yin y Schmeidler, 2008; Heras et al., 2008b), como de ISO 9001 (Boiral y Roy, 2007; Nair y Prajogo, 2009). Quizás la falta de obtención de un “efecto tratamiento” y, por tanto, de obtener un aumento del rendimiento financiero a partir de la certificación, puede deberse al hecho de que las empresas no interiorizan completamente la implantación del sistema de gestión ambiental ni lo orientan hacia la consecución de mejoras de rendimiento. Por consiguiente, y en la línea de lo planteado recientemente por Lamond (2009) y Nawrocka y Parker (2009), quizá las cuestiones substantivas que los investigadores deben plantearse en esta línea de trabajo radican en analizar bajo qué circunstancias se produce una vinculación entre la gestión medioambiental y el rendimiento financiero, en lugar de tratar de constatar solo su existencia o inexistencia.

Por otra parte, existen también dificultades relacionadas con la metodología utilizada para la comparación tal y como se detalla en Dick et al. (2008). En nuestro caso y en la línea de lo señalado

por Silva (1999), se ha de hacer constar que el elevado número de observaciones y la diferencia de los tamaños de las muestras puede generar, en ocasiones, un problema de cara a las pruebas de significatividad. No obstante, pese a que entendemos que este aspecto puede producir distorsiones y se constituye, por consiguiente, en una limitación del estudio (al igual que otros aspectos como el hecho de que solo se disponga de información de empresas que aparecen en SABI, lo que evidentemente resta aleatoriedad al método utilizado para obtener los datos de las muestras), pensamos que los resultados de estas pruebas, unidos a los fundamentos teóricos del estudio, contribuyen a obtener unas conclusiones interesantes para la línea de investigación en la que se enmarca el artículo. Nos gustaría remarcar además que al haber utilizado distintos tamaños de las muestras, en nuestro análisis se ha comprobado que la dimensión de las empresas y la distribución sectorial no afecta a las variables de rendimiento, tal y como recomiendan Dick et al. (2008).

En todo caso, como queda dicho previamente, con la utilización de datos objetivos, hemos tratado de evitar la distorsión inherente a la utilización de opiniones de los directivos de las empresas involucradas en el proceso de implantación sobre los efectos del propio proceso, metodología aplicada por la mayor parte de los estudios anteriores que tratan de analizar la repercusión de la implantación y certificación de los SGM en los resultados financieros de la empresa.

Como futuras líneas de investigación nos referiremos a la necesidad de ampliar el estudio con una metodología más desarrollada, como la basada, por ejemplo, en los estudios de eventos o el emparejamiento por propensión, en la línea de lo realizado por Corbett et al. (2005) y Toffel (2006), respectivamente. Asimismo, la base SABI proporciona datos interesantes en las cuentas de resultados de las empresas que constan en ella, que se podrían relacionar directamente con los consumos y costes de las empresas. También se podría ampliar el ámbito geográfico de nuestro estudio a otras regiones y países de la Unión Europea y del resto del mundo donde la implantación de la norma ISO 14001 también ha tenido una gran aceptación.

Agradecimientos

Este artículo se ha realizado en el marco del Grupo de Investigación del Sistema Universitario Vasco IT423-10, financiado por el Gobierno Vasco. Los autores agradecen la labor de revisión realizada por los dos revisores anónimos de la revista, pues entienden que de su labor se han obtenido mejoras sustantivas que el lector sin duda agradecerá.

Bibliografía

- Al-Tuwaijri, S., Christensen, T., Hughes, K., 2004. The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach. *Accounting, Organizations and Society* 29, 447-471.
- Aragón-Correa, J.A., Rubio-López, E.A., 2007. Proactive corporate environmental strategies: myths and misunderstandings. *Long Range Planning* 40, 357-381.
- Balta, W., Woodside, G., 1999. IBM's experience implementing ISO 14001 on a global basis: Does ISO 14001 achieve its intended goals? *Journal of the Forum for Environmental Law, Science, Engineering and Finance* 3, 1-10.
- Barla, P., 2007. ISO 14001 certification and environmental performance in Quebec's pulp and paper industry. *Journal of Environmental Economics and Management* 53, 291-306.
- Boiral, O., 2007. Corporate Greening Through ISO 14001: A Rational Myth? *Organization Science* 18, 127-146.
- Boiral, O., Roy, M.J., 2007. ISO 9000: integration rationales and organizational impacts. *International Journal of Operations & Production Management* 27, 226-247.
- Cañón, J., Garcés, C., 2006. Repercusión económica de la certificación medioambiental ISO 14001. *Cuadernos de Gestión* 6, 45-62.
- Cascio, J., 1996. *The ISO 14000 Handbook*. CEEM Information Services, New York.
- Cheremisinoff, N.P., Bendavid-Val, A., 2001. *Green Profits: The Manager's Handbook for ISO 14001 and Pollution Prevention*. Butterworth-Heinemann, Boston.
- Chin, K.S., Pun, K.-F., 1999. Factors influencing ISO 14000 implementation in printed circuit board manufacturing industry in Hong Kong. *Journal of Environmental Planning and Management* 42, 123-134.

- Christmann, P., 2000. Effects of "best practices" of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets. *Academy of Management Journal* 43, 663-680.
- Christmann, P., Taylor, G., 2006. Firm self-regulation through international certifiable standards: determinants of symbolic versus substantive implementation. *Journal of International Business Studies* 37, 863-883.
- Cohen, M., Fenn, S., Naimon, J., 1995. *Environmental and Financial Performance: Are They Related?* Working paper. Vanderbilt University, Nashville.
- Corbett, C.J., Kirsch, D.A., 2001. International diffusion of ISO 14000 certification. *Production and Operations Management* 10, 327-342.
- Corbett, C.J., Montes-Sancho, M.J., Kirsch, D.A., 2005. The financial impact of ISO 9000 Certification in the United States: An empirical analysis. *Management Science* 51, 1046-1059.
- Cordeiro, J., Sarkis, J., 1997. Environmental proactivism and firm performance: evidence from security analyst earnings forecasts. *Business Strategy and the Environment* 6, 104-114.
- Cushing, K.K., 2005. Understanding ISO 14001 Adoption and Implementation in China. *International Journal of Environment and Sustainable Development* 4, 246-268.
- Dahlström, K. y Skea, J., 2002. *Environmental Management Systems and Operator Performance at Sites Regulated Under Integrated Pollution Control*, Draft Research & Development Technical Report P6/TR, prepared by the Policy Studies Institute, United Kingdom Environmental Agency, Bristol.
- Davies, C., Webber, P., 1998. ISO 14001 registration: The process, the benefits, and the choice of registrar. *Environmental Quality Management* 8, 55-65.
- De Burgos, J., Céspedes, J., 2001. La protección ambiental y el resultado. Un análisis crítico de su relación». *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa* 7, 93-108.
- Del Brío, J., Junquera, B., 2002. Factores de éxito en la implantación de la ISO 14001: Un análisis empírico para las empresas industriales españolas. *Revista Asturiana de Economía*, 131-151.
- Delmas, M., 2002. The diffusion of environmental management standards in Europe and in the United States: An institutional perspective. *Policy Sciences* 35, 91-119.
- Dick, G., Heras, I., Casadesús, M., 2008. Shedding light on causations between ISO 9001 and improved business performance. *International Journal of Operations and Production Management* 28, 687-708.
- Dick, G.P.M., 2009. Exploring performance Attribution. The case of quality management standards adoption and business performance. *International Journal of Productivity and Performance Management* 58, 311-328.
- Downie, N.M., Heath, R.W., 1977. *Métodos estadísticos aplicados*. Ediciones del castillo, Madrid.
- Edwards, D., 1998. *The Link between Company Environmental and Financial Performance*. Earthscan Publications, London.
- Elkington, J., 1994. Towards the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review* 36, 90-100.
- Florida, R., Davidson, D., 2001. Gaining from green management: Environmental management systems inside and outside the factory. *California Management Review* 43, 64-84.
- Gavronski, I., Ferrer, G., Paiva, E., 2008. ISO 14001 certification in Brazil: motivations and benefits. *Journal of Cleaner Production* 16, 87-94.
- Gilley, K., Worrell, D., El-Jelly, A., 2000. Corporate environmental initiatives and anticipated firm performance: the differential effects of process-driven versus product-driven greening initiatives. *Journal of Management* 26, 1199-1216.
- Giménez, G., Casadesús, M., Valls, J., 2003. Using environmental management systems to increase firms' competitiveness. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 10, 101-110.
- González-Benito, J., González-Benito, O., 2005. Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis. *Omega* 33, 1-15.
- González-Benito, J., González-Benito, O., 2006. A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and the Environment* 15, 87-102.
- Graff, S., 1997. ISO 14000: «Should your company develop an environmental management system?». *Industrial Management*, /November-December, 19-22.
- Hamilton, J., 1995. Pollution as news: media and stock market reactions to the Toxics Release Inventory Data. *Journal of Environmental Economics and Management* 28, 98-113.
- Hart, S., 1995. A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review* 20, 986-1014.
- Hart, S., 1997. Beyond greening: strategies for a sustainable world. *Harvard Business Review* 75, 66-76.
- Hart, S., Ahuja, G., 1996. Does it pay to be green? An empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance. *Business Strategy and the Environment* 5, 30-37.
- Haversjo, T., 2000. The financial effects of ISO 9000 registration for Danish companies. *Managerial Auditing Journal* 15.
- Heras, I., Dick, G., Casadesús, M., 2002. ISO 9000 registration's impact on sales and profitability. A longitudinal analysis of performance before and after accreditation. *International Journal of Quality and Reliability Management* 19, 774-791.
- Heras, I. (Dir.): Arana, G.; Camisón, C.; Casadesús, M. y Martiarena, A., 2008a. *Gestión de la Calidad y competitividad de las empresas de la CAPV*. Instituto Vasco de Competitividad, Ediciones Deusto, Bilbao.
- Heras, I. (Dir.): Arana, G.; Díaz de Junguitu, A.; Espí, M.T. y Molina, J.F., 2008b. *Los Sistemas de Gestión Medioambiental y la competitividad de las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Instituto Vasco de Competitividad, Ediciones Deusto, Bilbao.

- Heras, I., Casadesús, M., Marimon, F., 2004. Incidencia de la certificación ISO 9000 en el rendimiento económico empresarial. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 173-190.
- ISO, 2008. The ISO Survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications: 17th cycle. ISO, Ginebra.
- Jaffe, A., Peterson, S., Portney, P., Stavins, R., 1995. Environmental regulation and the competitiveness of U.S. manufacturing: What does the evidence tell us? *Journal of Economic Literature* 33, 132-163.
- Jang, W., Lin, C., 2008. An integrated framework for ISO 9000 motivation, depth of ISO implementation and firm performance. The case of Taiwan. *Journal of Manufacturing Technology Management* 19, 194-216.
- Judge, W., Douglas, T., 1998. Performance implications of incorporating natural environmental issues into the strategic planning process: an empirical assessment. *Journal of Management Studies* 35, 241-262.
- Ketokivi, M.A., Schroeder, R.G., 2004. Perceptual measures of performance: fact or fiction? *Journal of Operations Management* 22, 247-264.
- King, A., Lenox, M., 2002. Exploring the locus of profitable pollution reduction. *Management Science* 48, 289-299.
- King, A., Lenox, M., Terlaak, A.K., 2005. The strategic use of decentralized institutions: Exploring certification with the ISO 14001 management standard. *Academy of Management Journal* 48, 1091-1106.
- King, A. y Toffel, M., 2007. Self-Regulatory Institutions for Solving Environmental Problems: Perspectives and Contributions from the Management Literature. Working Paper Series, 07-089, Harvard Business School.
- Klassen, R., McLaughlin, C., 1996. The impact of environmental management on firm performance. *Management Science* 42, 1199-1214.
- Klassen, R.D., Whybark, D.C., 1999. The impact of environmental technologies on manufacturing performance. *Academy of Management Journal* 42, 599-615.
- Knight, C., 1995. Pollution prevention, technology challenges, and competitive advantage in the process industries. *Total Quality and Environmental Management*, Autumn, 87-92.
- Lamond, D., 2009. Why and how green management matters. Guest editorial. *Management Decision* 47, 1033-1037.
- Lima, M., Resende, M., Hasenclever, L., 2000. Quality certification and performance of Brazilian firms: an empirical study. *International Journal of Production Economics* 66, 143-147.
- Link, S., Naveh, E., 2006. Standardization and discretion: does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits? *IEEE Transactions on Engineering Management* 53, 508-519.
- López-Gamero, M.D., Molina-Azorín, J.F., Claver-Cortés, E., 2009. The whole relationship between environmental variables and firm performance: competitive advantage and firm resources as mediator variables. *Journal of Environmental Management* 90, 3110-3121.
- Marcus, P.A., Willig, J.T., 1997. Moving Ahead with ISO 14001: Improving Environmental Management and Advancing Sustainable Development. John Wiley, New York.
- Martínez Costa, M., Martínez Lorente, A.R., 2008. Sistemas de gestión de calidad y resultados empresariales. Una justificación desde las teorías institucional y de recursos y capacidades. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 7-30.
- Martínez-Costa, M., Martínez-Lorente, A.R., 2003. Effects of the ISO 9000 certification on the firm's performance: a vision from the market. *Total Quality Management & Business Excellence* 14, 1179-1191.
- Martínez-Costa, M., Martínez-Lorente, A.R., 2007. A triple analysis of ISO 9000 effects on company performance. *International Journal of Productivity and Performance Management* 56 (5/6), 484-499.
- Melnyk, S., Sroufe, R., Calantone, R., 2003. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. *Journal of Operations Management* 21, 329-351.
- Menguc, B., Ozanne, L., 2005. Challenges of the "green imperative": a natural resource-based approach to the environmental orientation-business performance relationship. *Journal of Business Research* 58, 430-438.
- Miles, M., Covin, J., 2000. Environmental marketing: a source of reputational, competitive, and financial advantage. *Journal of Business Ethics* 23, 299-311.
- Montabon, F., Sroufe, R., Narasimhan, R., 2007. An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. *Journal of Operations Management* 25, 998-1014.
- Morris, A.S., 2003. ISO 14000 Environmental Management Standards: Engineering and Financial Aspects. John Wiley, London.
- Morrow, D., Rondinelli, D., 2002. Adopting corporate environmental management systems: Motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. *European Management Journal* 20, 159-171.
- Nair, A., Prajogo, D., 2009. Internalization of ISO 9000 Standards: The Antecedent Role of Functionalist and Institutional Drivers and Performance Implications. *International Journal of Production Research* 41, 4545-4568.
- Nakao, Y., Amano, A., Matsumura, K., Genba, K., Nakano, M., 2007. Relationship between environmental performance and financial performance: an empirical analysis of Japanese corporations. *Business Strategy and the Environment* 16, 106-118.
- Nawrocka, D., Parker, T., 2009. Finding the connection: environmental management systems and environmental performance. *Journal of Cleaner Production* 17, 601-607.
- NDEMS, 2003. Environmental Management Systems: Do They Improve Performance? NDEMS, National Database on Environmental Management Systems, University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina.
- Pokinska, B., Dahlgard, J., Eklund, 2003. Implementing ISO 14000 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000. *International Journal of Quality and Reliability Management* 20, 585-606.
- Porter, M., Van der Linde, C., 1995. Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard Business Review* 73, 120-134.
- Potoski, M., Prakash, A., 2005. Covenants with Weak Swords: ISO 14001 and Facilities' Environmental Performance. *Journal of Policy Analysis and Management* 24, 745-769.
- Rondinelli, D.A., Vastag, G., 2000. Panacea common sense or just a label? The value of ISO 14001 environmental management systems. *European Management Journal* 18, 499-510.
- Russo, M., Fouts, P., 1997. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. *Academy of Management Journal* 40, 534-559.
- Russo, M., Harrison, A., 2001. An empirical study of the impact of ISO 14001 registration on emissions performance. In: *Comunicación presentada en la 9ª Greening of Industry Network Annual Conference*, Bangkok, Thailand.
- Schmidheiny, S., 1992. *Changing Course: A Global Business Perspective on Development and the Environment*. MIT Press, Cambridge.
- Schylander, E., Martinuzzi, A., 2007. ISO 14001 - experiences, effects and future challenges: a national study in Austria. *Business Strategy and the Environment* 16, 133-147.
- Sharma, S. y Aragón, J.A., 2005. Corporate environmental strategy and competitive advantage: a review from the past to the future, en Sharma, S. y Aragón, J.A. (eds.), *Corporate Environmental Strategy and Competitive Advantage*, Edward Elgar, Northampton.
- Sharma, S., Vredenburg, H., 1998. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. *Strategic Management Journal* 19, 729-753.
- Sheldon, C., 1997. *ISO 14001 and Beyond: Environmental Management Systems in the Real World*. Greanleaf, Sheffield.
- Shrivastava, P., 1995a. Environmental technologies and competitive advantage. *Strategic Management Journal* 16 (Summer Special Issue), 183-200.
- Shrivastava, P., 1995b. The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review* 20, 936-960.
- Silva, L.C., 1999. La crisis de las pruebas de significación y la alternativa bayesiana. *Memorias del XI Congreso de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa*, Santiago de Compostela, España.
- Simmons, B.L., White, M.A., 1999. The relationship between ISO 9000 and business performance: does registration really matter? *Journal of Managerial Issues* 11, 330-343.
- Starik, M., Marcus, A., 2000. Introduction to the Special Research Forum on the Management of Organizations in the Natural Environment: a field emerging from multiple paths, with many challenges ahead. *Academy of Management Journal* 43, 539-546.
- Sueyoshi, T. y Goto, M., en prensa. Can environmental investment and expenditure enhance financial performance of US electric utility firms under the clean air act amendment of 1990? *Energy Policy*, doi:10.1016/j.enpol.2009.06.038.
- Sulaiman, M., Ahmad, N.N. y Alwi, N., 2002. Management accounting practices in Malaysia: a survey of the industrial and consumer products sectors, Unpublished research report International Islamic University, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Summers, S., 2002. Implementing ISO 14001: an international survey assessing the benefits of certification. *Corporate Environmental Strategy* 9, 418-427.
- Szymanski, M., Tiwari, P., 2004. ISO 14001 and the reduction of toxic emissions. *Political Reform* 7, 31-42.
- Taylor, S., 1992. Green management: the next competitive weapon. *Futures*, Septiembre, 669-680.
- Toffel, M.W., 2006. Resolving Information Asymmetries in Markets: The Role of Certified Management Programs. Harvard Business School Working Paper.(No. 07-023).
- Trung, D.N., Kumar, S., 2005. Resource use and waste management in Vietnam hotel industry. *Journal of Cleaner Production* 13, 109-116.
- Van Der Veldt, D., 1997. Case studies of ISO 14001: A new business guide for global environmental protection. *Environmental Quality Management* 7, 1-19.
- Wagner, M., 2005. How to reconcile environmental and economic performance to improve corporate sustainability: corporate environmental strategies in the European paper industry. *Journal of Environmental Management* 76, 105-118.
- Wagner, M., Van Phu, N., Azomahou, T., Wehrmeyer, W., 2002. The relationship between the environmental and economic performance of firms: an empirical analysis of the European paper industry. *Corporate Social-Responsibility and Environmental Management* 9, 133-146.
- Wahba, H., 2008. Does the market value corporate environmental responsibility? An empirical examination. *Corporate Social-Responsibility and Environmental Management* 15, 89-99.
- Walley, N., Whitehead, B., 1994. It's not easy being green. *Harvard Business Review* 72, 46-52.
- Watson, K., Klingenberg, B., Polito, T., Geurts, T.G., 2004. Impact of environmental management system implementation on financial performance. *Management of Environmental Quality* 15, 622-628.
- Wayhan, V.B., Balderson, E.L., 2007. TQM and Financial Performance: A Research Standard. *Total Quality Management and Business Excellence* 18, 393-401.
- Wayhan, V.B., Kirche, E.T., Khumawala, B.M., 2002. ISO 9000 certification: The financial performance implications. *Total Quality Management and Business Excellence* 13, 217-231.
- Wilson, R.C., 2001. Ford spreads the word about its EMS success. *Pollution Engineering* 33, 32-33.

- Wu, S.Y., Chu, P.Y., Liu, T.Y., 2007. Determinants of a firm's ISO 14001 certification: an empirical study of Taiwan. *Pacific Economic Review* 12, 467–487.
- Yin, H. y Schmeidler, P.J., 2008. Why Do Standardized ISO 14001 Environmental Management Systems Lead to Heterogeneous Environmental Outcomes? *Business Strategy and the Environment*, Publicación consultada en línea. DOI: 10.1002/bse.629.
- Zobel, T., 2007. The 'Pros' and 'Cons' of joint EMS and group certification: A Swedish case Study. *Corporate Social-Responsibility and Environmental Management* 14, 152–166.
- Zutshi, A., Sohal, A., 2004. Environmental management system adoption by Australasian organizations: part 1: reasons, benefits and impediments. *Technovation* 24, 335–357.