

Vicente Molina, María Azucena; Tamayo Orbegozo, Unai; Izaguirre Olaizola, Julen

Article

Revisión de la metodología empleada y resultados alcanzados en la investigación sobre actuación medioambiental de la empresa y rendimiento económico (1972-2009)

Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Provided in Cooperation with:

Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

Suggested Citation: Vicente Molina, María Azucena; Tamayo Orbegozo, Unai; Izaguirre Olaizola, Julen (2012) : Revisión de la metodología empleada y resultados alcanzados en la investigación sobre actuación medioambiental de la empresa y rendimiento económico (1972-2009), Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN 1886-516X, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Vol. 14, pp. 5-35

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/113842>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>



Revisión de la metodología empleada y resultados alcanzados en la investigación sobre actuación medioambiental de la empresa y rendimiento económico (1972-2009)

VICENTE MOLINA, MARÍA AZUCENA

Departamento de Economía Financiera II, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Correo electrónico: azucena.vicente@ehu.es

TAMAYO ORBEGOZO, UNAI

Departamento de Economía Financiera II, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Correo electrónico: unai.tamayo@ehu.es

IZAGUIRRE OLAIZOLA, JULEN

Departamento de Economía Financiera II, Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

Correo electrónico: julen.izaguirre@ehu.es

RESUMEN

La variable “medio ambiente” ha cobrado una creciente importancia en la gestión empresarial. Durante las dos últimas décadas la investigación empírica sobre la relación existente entre la actuación medioambiental de la empresa y su rendimiento económico ha sido uno de los temas recurrentes. No obstante, se detectan diversas lagunas en este ámbito de estudio, como la falta de conformación de un marco teórico y de una metodología de investigación fiable que permita contrastar y comparar los resultados obtenidos, al objeto de orientar adecuadamente a investigadores o decisores empresariales interesados por la gestión medioambiental. Así, la evidencia empírica sobre dicha relación presenta, a veces, resultados contradictorios. Por ello, el objetivo perseguido en este trabajo es doble. Por una parte, se realiza una profunda revisión de la literatura a fin de identificar y tratar de sistematizar el tipo de estudios realizados, las técnicas de análisis empleadas, los factores clave de dicha relación, las carencias de tales estudios, etc., identificando el signo predominante de la relación objeto de estudio. Por otra, se intenta fomentar la reflexión crítica sobre la investigación realizada y se plantean algunas sugerencias para futuras investigaciones.

Palabras clave: métodos cuantitativos; gestión medioambiental; resultado económico; evidencia empírica.

Clasificación JEL: Q56; Q59; M19.

MSC2010: 91B02; 62D99.

Artículo recibido el 24 de octubre de 2011 y aceptado el 25 de julio de 2012.

Review of Methodology and Results of Research on Environmental Management of the Firm and Economic Performance (1972-2009)

ABSTRACT

The ‘environment’ factor has become increasingly important in business management. The relationship between the environmental behavior of the company and its economic performance has been one of the recurring themes of research, especially in the last two decades. However, many gaps still exist in this field of study, such as the lack of a theoretical framework and a methodology that allow reliable research in order to empirically contrast and compare the results of the different studies. Thus, we found that the empirical evidence on this relationship sometimes presents contradictory results. Therefore, this work has two objectives. On the one hand, we review the existing literature in order to identify and systematize the type of studies, the analysis techniques, the key factors of such relationship, the shortcomings and limitations of these studies, etc. trying to throw some light on the sign of the target relation. On the other hand, we look for fostering critical reflection, and we make some suggestions for future research.

Keywords: quantitative methods; environmental performance; economic result; empirical evidence.

JEL classification: Q56; Q59; M19.

MSC2010: 91B02; 62D99.



1. INTRODUCCIÓN

Diversos autores (Gladwin *et al.*, 1995; Vicente Molina y Ruiz Roqueñi, 2002) argumentan que una de las primeras dificultades que encuentran los responsables empresariales de la toma de decisiones, cuando entran en juego aspectos medioambientales, es la ausencia de un cuerpo teórico sistematizado y contrastado que permita abordar con éxito los objetivos propuestos. Esta dificultad es también extensible al ámbito de la investigación, especialmente en lo que se refiere al estudio de la relación entre la actuación medioambiental de la empresa y el rendimiento económico, tema que ha suscitado el interés de los investigadores, fundamentalmente en las dos últimas décadas. La investigación en el ámbito de la actuación ambiental de la empresa está todavía bastante fragmentada, con un claro predominio del empirismo sobre la teoría, por lo que se requiere prestar atención al desarrollo del cuerpo teórico (Dyllick y Hockerts, 2002; Van Leeuw y Scheerlinck, 2011). La carencia de fundamentos teóricos para los estudios empíricos referentes a la mencionada relación es tan importante, al menos, como los aspectos estadísticos o los relativos a los datos (Schaltegger y Synnøstvedt, 2002).

El análisis de esta relación se ha abordado tanto desde un enfoque teórico como empírico y no ha estado exento de debate. Mientras algunos autores (Friedman, 1970), basándose en la Teoría de los *Shareholders*, sostienen que cualquier gasto medioambiental que pueda realizar la empresa, más allá de lo que le obliga la ley, va en detrimento del valor del accionista, otros, apoyados en la Teoría de los *Stakeholders* y de los Recursos y Capacidades, defienden que una actuación medioambiental adecuada permite a la organización desarrollar capacidades y atraer recursos raros y valiosos que generarán ventajas competitivas (Hart, 1995; Porter y Van der Linde, 1995; Russo y Fouts, 1997; Miles y Covin, 2000; Molina-Azorín *et al.*, 2009a). A lo largo de estos años se han acumulado contribuciones empíricas en todos los sentidos referidas a la mencionada relación (Chen y Metcalf, 1980; Jaggi y Freedman, 1992; Cordeiro y Sarkis, 1997; Christmann, 2000; Thomas, 2001; Carmona, Céspedes y Burgos, 2003; Giménez *et al.*, 2003; Bansal, 2005; Cañón y Garcés, 2006; Yamaguchi, 2008; Sueyoshi y Goto, 2009; Molina-Azorín *et al.*, 2009a, 2009b). Sin embargo, apenas se han encontrado trabajos que hayan tratado de explicar y sistematizar las causas por las que los estudios realizados arrojan resultados, a veces, contradictorios. El único intento de recopilación sistematizada que hemos hallado, tras una exhaustiva revisión de la literatura, reúne 32 trabajos empíricos (Molina-Azorín *et al.*, 2009a), frente a los 79 que aquí se analizan. Dicha investigación presenta resultados muy interesantes, pero se echa en falta un mayor esfuerzo de sistematización de los resultados, más allá del mero discurso narrativo. Por ello, en este trabajo se pretende avanzar en ese sentido, presentando información cuantitativa específica relativa a las principales variables estudiadas.

La primera dificultad en el análisis de la relación entre actuación medioambiental y rendimiento económico deviene de la falta de unanimidad sobre lo que debe entenderse por actuación medioambiental de la empresa, por una parte, y sobre la forma de medir dicha actuación y el rendimiento económico derivado de la misma, por otra. A efectos de esta investigación, por actuación ambiental se entenderá cualquier acción de la empresa orientada a la reducción y/o prevención de impactos ambientales negativos, y/o uso más eficiente de los recursos naturales en cumplimiento del

marco legislativo vigente, o de forma voluntaria, constituyendo la legislación el referente mínimo exigible. Por tanto, la actuación medioambiental de la empresa puede ser de índole muy diversa (Molina-Azorín *et al.*, 2009a), lo que supone, cuando menos, un obstáculo a la hora de comparar los resultados de los estudios empíricos. Sin embargo, el principal problema, a nuestro entender, surge cuando se trata de medir la actuación medioambiental. Cabe distinguir, al respecto, dos conceptos empleados en la investigación medioambiental: gestión medioambiental y rendimiento medioambiental. Klassen y McLaughlin (1996, pp. 1198–1199) definen la gestión medioambiental como “todos los esfuerzos orientados a minimizar el impacto ambiental negativo de los productos de la empresa a lo largo del ciclo de vida del producto”. El rendimiento medioambiental se define, a su vez, como “el resultado de la gestión de la organización de sus aspectos ambientales” (Wagner, 2003, p. 22).

En la revisión de la literatura encontramos estudios que miden la actuación ambiental a través de las acciones y esfuerzos realizados por la empresa para reducir sus impactos ambientales o el uso de recursos. Por ejemplo, algunos estudios miden dicho esfuerzo a través de una estrategia ambiental proactiva (Sharma y Vredenburg, 1998), la inversión ambiental efectuada (Paggel *et al.*, 2004; Sueyoshi y Goto, 2009), la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) o de una certificación ISO 14001 (Melnyk, Sroufe y Calantone, 2003), la compra ecológica (Carter, Kale y Grimm, 2000), etc. Otros trabajos lo hacen a través del resultado de tales acciones, considerando, por ejemplo, la reducción del nivel de contaminación (Hart y Ahuja, 1996), el rendimiento ambiental (Konar y Cohen, 1997; De Burgos y Céspedes, 2001), etc. También existen trabajos que aluden a la falta de acción ambiental, midiendo el bajo nivel de control de la contaminación (Shane y Spicer, 1983; Cohen *et al.* 1995), escapes tóxicos, (Hamilton, 1995), etc.

El rendimiento económico se define, a efectos de este trabajo, como el resultado económico derivado de la actuación ambiental. Puede subdividirse en rentabilidad a corto plazo y rentabilidad a largo plazo o competitividad (Wagner, 2003). El rendimiento económico a corto plazo se mide a través de indicadores de rentabilidad financiera (ROE, dividendo, precio de la acción, etc.) o económica (ventas, ingresos, etc.). Sin embargo, definir y medir la competitividad es bastante más complejo, puesto que los factores que afectan a la competitividad de la empresa varían a lo largo del tiempo y es difícil identificarlos y medirlos antes de que se manifiesten los resultados operativos en forma de beneficios, ingresos, posición en el mercado o valor de la acción de la organización (Wagner, 2003). Las mejoras ambientales pueden incrementar la competitividad a largo plazo (Porter y Van der Linde, 1995; Guimaraes y Liska, 1995) vía reducción del riesgo ambiental (Wagner, 2003), mejora de la reputación o imagen de la empresa (Guimaraes y Liska, 1995; Pujari *et al.*, 2003; Molina-Azorín *et al.*, 2009b), mejora de la satisfacción de los *stakeholders* (Molina-Azorín *et al.*, 2009b), etc. Por tanto, estas variables podrían servir de indicadores de competitividad, entre otras, ya que son susceptibles de generar diferenciación y crear ventajas competitivas difíciles de imitar.

El objetivo del presente trabajo es determinar las principales carencias de los estudios realizados sobre la relación planteada a fin de proponer sugerencias que estimulen la reflexión crítica y orienten la futura investigación empírica en el área, contribuyendo al avance de su cuerpo teórico. Así,

en primer lugar, se procederá a identificar las diferentes tipologías de estudios empíricos efectuados y sus posibles problemas y limitaciones. En segundo término, se desarrollará una clasificación de los estudios más relevantes realizados en el ámbito internacional sobre la relación entre actuación medioambiental y resultado económico de la organización, considerando las técnicas de análisis utilizadas, país, tamaño de empresa, tipo de sector, tamaño muestral, período de tiempo del estudio, etc. En tercer lugar, se presentarán los principales resultados de dicha clasificación, haciendo especial hincapié en el signo dominante de la relación. A continuación se procederá a realizar sugerencias para resolver las limitaciones detectadas y estimular la reflexión crítica. Finalmente se presentarán las principales conclusiones de la investigación.

2. TIPOLOGÍA DE ESTUDIOS EMPÍRICOS DESARROLLADOS: PROBLEMAS Y LIMITACIONES

La investigación efectuada para contrastar la relación entre actuación medioambiental y rendimiento económico, así como la posible causalidad entre ambas variables, ha recurrido a diferentes tipos de técnicas, tanto en la recogida de la información necesaria como en su análisis. En lo referente a la recogida de información, cabe distinguir aquellos estudios que emplean datos secundarios de los que se apoyan en información primaria.

Los trabajos que utilizan *datos secundarios* recogen, generalmente, datos cuantitativos (objetivos: directamente medibles u observables). Por ejemplo, los anuncios de premios medioambientales, la posesión de una o varias certificaciones medioambientales o la imposición de sanciones por contaminación, son datos secundarios que se emplean para evaluar la actuación medioambiental de la empresa. Sin embargo, el precio de la acción, la rentabilidad financiera (ROE) o el rendimiento sobre las ventas (ROS) es información disponible en bases de datos que puede utilizarse para evidenciar la situación económico-financiera de una organización. La disponibilidad de la información secundaria tiende a posibilitar el acceso a grandes muestras, lo que suele ser menos habitual cuando se ha de recurrir a datos primarios ante la falta de información. El problema de las bases de datos es que, a menudo, la información suministrada va por detrás de la realidad del mercado.

La *información primaria* se recaba normalmente a través de encuestas. Ello implica recoger y elaborar tanto la información concerniente a la actuación medioambiental como económica de las empresas a estudiar, lo que no siempre se consigue con la objetividad deseada. En el primer caso, porque si la empresa autoevalúa su actuación medioambiental existe riesgo de sobrevaloración, con el consiguiente sesgo; esto trae consigo la necesidad de utilizar indicadores medioambientales externos, como certificaciones ISO 14001 o similares, que acrediten el proceder de la organización en este ámbito. En lo que se refiere al resultado económico, muchas empresas son reacias a suministrar este tipo de datos (Álvarez *et al.*, 2001). Pero aun cuando estuvieran dispuestas a proporcionar información económica no se puede obviar que la falta de una contabilidad medioambiental, la complejidad de la relación objeto de estudio y la interacción de otras variables en la relación, dificultan enormemente la cuantificación del efecto que una inversión medioambiental tiene, por ejemplo, sobre las ventas, el beneficio o cualquier otra variable que se desee utilizar como indicador del resultado económico de la organización. Por tanto, en estos casos puede ser habitual recurrir a las percepciones que los

responsables medioambientales de la empresa tienen respecto a la influencia de las actividades medioambientales sobre el resultado económico de su organización (Aragón-Correa *et al.*, 2005; Wagner, 2007).

Otra distinción importante respecto a la metodología empleada para la recogida de información es la que alude a las características de los datos utilizados, pudiéndose distinguir entre casos de estudio cualitativos y análisis cuantitativos. Los casos de *estudio cualitativo* suelen ser de carácter exploratorio, incidiendo en la búsqueda de variables que influyen en la relación estudiada. Pero su aplicabilidad es limitada, pues las muestras tienden a ser muy pequeñas y no representativas de la población objeto de estudio. En lo que se refiere a los *análisis cuantitativos*, centrados en datos objetivamente medibles, la literatura distingue, básicamente, tres tipos de métodos: estudio de eventos, estudio de cartera y análisis de regresión (King y Lenox, 2002; Jacobs *et al.*, 2008).

El *estudio de eventos* permite evaluar el impacto de determinados sucesos sobre el valor de mercado de la empresa (generalmente a través del precio de la acción), empleando para ello los anuncios/noticias relativos a acontecimientos medioambientales específicos como indicador de su comportamiento ambiental y como factor causal de la relación entre actuación medioambiental y resultado financiero. El estudio de eventos se basa en la Teoría de la Eficiencia del Mercado. Una de las debilidades de esta metodología es que el mercado puede sobrevalorar o subestimar el impacto del evento sobre el resultado financiero (Klassen y McLaughlin, 1996). Asimismo, también es posible la existencia de confusión si un pequeño número de personas tiene información (interna o privilegiada) sobre cambios importantes en la política medioambiental de la empresa y altera el precio de la acción antes de que el evento sea publicado. Además, hay que tener en cuenta que la concesión de un premio o el anuncio de una crisis medioambiental son eventos discretos, puntuales, que tienen consecuencias directas e inmediatas en el mercado de valores, mientras que el rendimiento medioambiental es el resultado de una estrategia a largo plazo decidida por la organización y cuyos efectos económicos no suelen ser visibles a corto plazo. Una crítica adicional a esta metodología es que se centra exclusivamente en el valor para el accionista, sin tener en cuenta la variedad de *stakeholders* de la organización (Elsayed y Paton, 2005).

Otro aspecto a considerar, siguiendo a Yamaguchi (2008), es el tipo de modelo de mercado a emplear para analizar cómo afecta el anuncio del evento ambiental al precio de la acción. Este autor critica el empleo incorrecto de esta metodología en algunos trabajos (Klassen y McLaughlin, 1996) que hacen uso del modelo de mercado estándar. Dicho modelo no tiene en cuenta la existencia de heterocedasticidad en el precio de las acciones para establecer la relación entre el evento ambiental y el resultado económico-financiero. De hecho, está ampliamente reconocido que el precio de las acciones se caracteriza por tener periodos estables y fuertes fluctuaciones, de modo que los datos relativos al precio de las acciones implican heterocedasticidad. En consecuencia, para contrastar dicha relación es preciso que el modelo tenga en consideración este aspecto.

Los *estudios portfolio* (o de cartera) determinan si el rendimiento de un grupo de empresas con buen comportamiento medioambiental sobrepasa el rendimiento normal del mercado. Estos estudios suelen utilizar datos secundarios, basados en índices del mercado de valores, para estimar el

rendimiento económico de las empresas analizadas (a través de los excesos obtenidos, por ejemplo, en el precio de las acciones sobre un determinado índice), así como bases de datos o índices sobre empresas con buen comportamiento o reputación medioambiental, comparando ambos índices. Algunos de los inconvenientes atribuidos al estudio de eventos son extrapolables a esta metodología, especialmente los relativos a la valoración del precio de las acciones (heterocedasticidad) y su enfoque centrado en el accionista.

El *análisis de regresión* se emplea para establecer relaciones a largo plazo ente la actuación medioambiental de la empresa y su resultado económico, información que procede generalmente de la contabilidad e informes de la empresa¹, aunque también puede provenir del mercado de valores. La revisión de la literatura muestra una clara preferencia por esta metodología, como se determinará en esta investigación. El problema principal para su aplicación radica, a menudo, en obtener información económica y medioambiental objetiva y actual, y en definir el modelo de regresión que mejor se adapte a la información disponible. En este sentido, ha de hacerse alusión a una importante carencia de la regresión simple empleada en algunos estudios empíricos (Bragdon y Marlin, 1972; Jaggi y Freedman, 1992), ya que al no tener en cuenta la posible influencia de variables que pueden afectar a la relación, podrían arrojar resultados no ajustados a la realidad. A partir de modelos de regresión adecuados a cada caso, esta metodología permite establecer relaciones lineales o no lineales entre las variables objeto de análisis y considerar, en su caso, el efecto moderador de algunas de ellas (tamaño de la empresa, estrategia medioambiental empleada, etc.) sobre la relación estudiada.

3. REVISIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS

3.1. Metodología

Para la localización de los estudios más lejanos en el tiempo se emplearon bases de datos de bibliotecas universitarias y bases propias. La recopilación de trabajos se completó con una intensa búsqueda en Google Académico y en las bases de datos de ABI Inform, Emerald y Science Direct. Además, se revisó la bibliografía de los estudios que se iban añadiendo a la compilación, lo que dio lugar a nuevas búsquedas y hallazgos. El trabajo de recogida, clasificación y revisión de los estudios tuvo lugar entre mayo de 2009 y abril de 2010. Los términos de búsqueda empleados fueron: *environmental management*, *environmental behavior*, *environmental performance*, ISO 14001, EMAS, *environmental investment*, *environmental innovation*. Dichos términos se cruzaron con otros, como: *economic performance*, *financial performance*, *economic returns*, *economic benefits*, *revenues*, *sales*, *competitiveness*. De esta forma se recabó una muestra de 79 estudios procedentes de diferentes países, publicados, en su mayoría, en revistas de reconocido prestigio internacional (ver la Tabla 1).

¹ Los análisis de regresión pueden efectuarse tanto con series de datos temporales de una cartera o *portfolio* de empresas (información primaria), como con datos procedentes de bases de datos (información secundaria).

3.2. Organización de la información

El punto de partida de la investigación es el año 1972, año en el que localizamos el primer estudio que comienza a interesarse por la relación entre la actuación medioambiental y el rendimiento económico de la empresa. La revisión de trabajos se extiende hasta 2009.

Esta investigación plantea una revisión histórica de la literatura a fin de intentar sistematizar los resultados obtenidos. Los estudios se han dividido por décadas, en aras a facilitar la interpretación de los resultados. Así, han quedado encuadrados en dos grandes grupos, apareciendo por un lado aquellos estudios realizados en las tres últimas décadas del siglo XX y, por otro, los efectuados a lo largo de la primera década del siglo XXI. Los estudios aparecen, además, ordenados por fechas y orden alfabético de los autores, incluyendo, asimismo, la revista o publicación.

En la medida de lo posible, se ha intentado recoger información relativa a la composición de la muestra empleada para el estudio considerado, ya que el diseño muestral es importante para evaluar las limitaciones del trabajo y posibilitar la extrapolación de los resultados obtenidos. Asimismo, se indica el país donde se localizan las empresas que conforman la muestra del estudio en cuestión, sectores a los que pertenecen, número de empresas analizadas y período de análisis del estudio. En aquellos casos en que estos datos no se especifican es porque no se ha tenido acceso a los mismos.

Por otra parte, se ha intentado simplificar la información de los diferentes estudios, sin perder objetividad e información relevante para la valoración de los resultados y la sistematización de la evidencia empírica.

La Tabla 1 recoge los resultados de la revisión de trabajos. Para una correcta comprensión de la misma se han de considerar los siguientes aspectos:

1. Además de la información aludida previamente, y que aparece recogida en las tres primeras columnas de la tabla, la cuarta columna incluye el tipo de técnicas o metodologías de análisis utilizadas, ya que, como se ha expuesto previamente, tienen sus propias limitaciones.
2. La quinta columna recoge las variables que intervienen en la relación objeto de estudio. Normalmente aparece en primer lugar la variable que refleja la actuación medioambiental de la empresa. A continuación se recogen las medidas de rendimiento económico, tales como: rentabilidad económica o rentabilidad sobre los activos (ROA, ROC, ROI), rentabilidad financiera, denominada también rentabilidad sobre el capital (ROE), riesgo de la inversión socialmente responsable (medido generalmente a través del coeficiente beta), variación en los beneficios o el precio de las acciones, así como otras variables y ratios que sirven como indicadores del resultado económico de la empresa.

Tabla 1. Relación entre la actuación medioambiental de la empresa y el resultado económico-financiero

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS ²	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA ³	VARIABLES ANALIZADAS
1972-1999				
Bragdon y Marlin (1972) <i>Risk Management</i>	EEUU 1965-1970	17 empresas de la industria de la pasta y el papel. Datos financieros: Mercado de valores.	Regresión simple: Análisis de coeficientes de correlación	Índice de polución CEP): • ROE media (rentabilidad financiera) • ROC media (rentabilidad económica) • Crecimiento del B ^o por acción
Fogler y Nutt (1975) <i>Academy of Management Journal</i>	EEUU 1971-1972	9 empresas de la industria de la pasta y el papel seleccionadas de un estudio previo. Datos financieros: Mercado de valores.	Estudios de eventos Análisis de regresión Cross-sectional	Anuncios sobre niveles de contaminación: • Compra de acciones por fondos de inversión • Precio de las acciones en el corto plazo
Belkaoui (1976) <i>Financial Management</i>	EEUU 1969-1971	50 empresas (de similares sectores y tamaños) con información sobre contaminación en los informes anuales de 1970 (CEP). Datos financieros de S&P 500.	Estudio de eventos Regresión Test Mann-Whitney	Información sobre control de la contaminación – Rendimiento de la acción ajustado a riesgo
Chugh, Haneman y Mahapatra (1978) <i>Journal of Economic Studies</i>	EEUU 1953-1975	Empresas pertenecientes a sectores altamente contaminantes. Datos financieros: Mercado de valores.	* ⁴	Nivel de contaminación – Riesgo (estimación del coeficiente beta basado en datos del mercado)
Spicer (1978a) <i>Accounting Review</i>	EEUU 1969-1971 y 1971-1973	18 empresas de la industria de la pasta y papel. Análisis en dos periodos diferentes y con dos técnicas, resultados consistentes. Datos financieros: Mercado de valores.	Análisis de regresión Coef. de correlación por rangos de Spearman Test U Mann-Whitney	Control de los niveles de polución: • ROE • Tamaño • Ratio precio acción/ganancias (P/E) • Riesgo total • Riesgo sistemático (coeficiente beta)
Spicer (1978b) <i>Journal of Business, Finance and Accounting</i>	EEUU 1968-1973	18 empresas de la industria de la pasta y el papel. Datos financieros: Mercado de valores.	Análisis de regresión	Índice CEP de polución: • Riesgo total • Riesgo sistemático (coeficiente beta)
Chen y Metcalf (1980) <i>Accounting Review</i>	EEUU 1968-1973	18 empresas de la industria de la pasta y el papel. Datos financieros: Mercado de valores.	Análisis de regresión	Índice CEP de polución: • ROE • Precio acción/Beneficios • Riesgo total • Coeficiente beta
Freedman y Jaggi (1982) <i>The International Journal of Management Science</i>	EEUU 1973-1974	109 empresas de sectores altamente contaminantes.	Regresión simple: Análisis de coeficientes de correlación	Información (cuantitativa y cualitativa) sobre contaminación en el informe anual: • ROA (rentabilidad económica) • ROE • Cash flow/Activos • Cash flow/Beneficios
Shane y Spicer (1983) <i>Accounting Review</i>	EEUU 1970-1975	58 empresas sectores contaminantes (pulpa, papel, hierro, energía eléctrica, petróleo). Base de datos CEP para actuación medioambiental y CRSP para datos financieros.	*	Bajo nivel de control de la contaminación - Rendimientos negativos (percepciones de los inversores)
Mahapatra (1984) <i>Journal of Business Finance and Accounting</i>	EEUU 1967-1978	61 empresas de 6 sectores.	Análisis de regresión	Gasto en control de la contaminación - Rendimiento medio de la acción en el mercado
Rockness, Schlachter y Rockness (1986) <i>Advances in Public Interest Accounting</i>	EEUU 1980-1983	21 empresas del sector químico.	*	Reducción del vertido de residuos químicos - ROE
Fombrun y Shanley (1990) <i>Academy of Management Review</i>	EEUU 1985	292 Empresas integradas en el índice Fortune y Compustat.	*	Reputación medioambiental de la empresa: • ROE • Riesgo sistemático (coeficiente beta)
Erfle y Fratantuono (1992) <i>Proceedings of the Alternative Perspectives in Finance Conference</i>	EEUU *	49 Empresas de productos de consumo. CEP's Reputation Indices of Environmental Performance.	*	Actuación medioambiental: • ROA • ROE • ROI (Rentabilidad sobre la inversión)
Jaggi y Freedman (1992) <i>Journal of Business and Finance and Accounting</i>	EEUU 1975-1980	13 empresas del sector de la pasta y papel.	Análisis de regresión	Información (cuantitativa y cualitativa) sobre contaminación en el informe anual: • Ingresos netos • ROA • ROE • Cash flow/Activos • Cash flow/Recursos propios
Barth, McNichols y Wilson (1994) <i>Stanford University</i>	EEUU 1989-1993	257 empresas de diversos sectores. Datos financieros: Mercado de valores.	Estudio de eventos	Actuación medioambiental (pasada) - Valoración del mercado
Cohen, Fenn y Naimon (1995) <i>Investor Responsibility Research Center</i>	EEUU 1987-1991	Dos muestras de empresas con niveles altos y bajos de contaminación, tomadas del S&P 500.	Estudio portfolio t-test	Empresas del grupo con bajo nivel de contaminación (respecto al grupo con niveles altos): • Rendimientos económicos (ROA, ROE, Rendimiento total del mercado) • Rendimiento total (accionista) del mercado de valores ajustado a riesgo
Diltz (1995) <i>Applied Financial Economics</i>	EEUU 1989-1991	159 empresas; 28 carteras (fondos de inversión).	Estudio portfolio	Actuación medioambiental y social - Reacción del mercado de valores

²En algunos estudios, especialmente cuando emplean datos primarios (encuestas), tiende a proporcionarse únicamente el dato de la fecha de realización del trabajo de campo. En dichos casos se proporcionará este dato a falta del periodo de análisis considerado.

³En algunos trabajos se utilizan diversas técnicas, indicándose aquéllas que pueden ser de interés para sistematizar los resultados.

⁴* Dato no disponible.

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Guimaraes y Liska (1995) <i>Business Strategy and the Environment</i>	EEUU 1993	133 empresas implicadas en la protección medioambiental. Para medir la proactividad ambiental emplean el índice MEB del Management Institute for Environment & Business, 1991, incluye 21 ítems.	Análisis de regresión (coef. correlación de Pearson) Dos grupos: empresas proactivas y empresas que cumplen los mínimos legales	Proactividad medioambiental: • Beneficios de gestión y personal (moral de los empleados, menor absentismo, participación...) • Beneficios de eficiencia operativa (mayor eficiencia energética, reducción de residuos, reducción de multas y sanciones, reducción de primas de seguros...) • Beneficios externos (aumento de vtas., mejora de la imagen, lealtad de clientes, mejora de la competitividad...)
Hamilton (1995) <i>Journal of Environmental Economics & Management</i>	EEUU 1987-1989	463 empresas.	Estudio de eventos	Publicación de los datos del TRI (Inventario de escapes tóxicos) - Precio de la acción en el mercado
Feldman, Soyka y Ameer (1996) <i>ICF Kaiser</i>	EEUU 1980-87 y 1988-94	330 empresas de la base de datos S&P y TRI.	Modelo de regresión: regresión múltiple	Mejora en el sistema de gestión medioambiental y actuación medioambiental: • Riesgo sistemático (periodo 1980-87) • Riesgo sistemático (periodo 1988-94)
Hart y Ahuja (1996) <i>Academy of Management Review</i>	EEUU 1989-92	127 empresas de la base de datos S&P.	Análisis de regresión	Reducción de los niveles de contaminación (en 1988-1989): • Mejora en rendimiento sobre ventas (ROS) en t+1 • Mejora ROA en t+1 • Mejora ROE en t+2
Klassen y McLaughlin (1996) <i>Management Science</i>	EEUU 1985-1991	112 empresas de 14 de los 20 sectores industriales (código SIC, base de datos NEXIS DE. Datos financieros de NYSE y AMEX). 96 empresas con premios medioambientales y 16 empresas con noticias ambientales negativas.	Estudio de eventos Modelo de mercado Regresión: Wilcoxon signed-ranks test Cross-sectional Vbles. Control: sectores, tiempo, tamaño	• Anuncio de un premio medioambiental por tercero independiente - Valor de la empresa en bolsa • Anuncio de una crisis medioambiental - Valor de la empresa en bolsa
Nehrt (1996) <i>Strategic Management Journal</i>	Brasil, Canadá, España, EEUU, Portugal, Finlandia y Suecia 1983-1991	50 empresas fabricantes de blanqueadores de pasta de papel. Enfoque: Ventaja competitiva de ser el primero en invertir en tecnologías.	Modelo aditivo de regresión múltiple OLS Análisis Cross-sectional	Anticipación en el uso de tecnologías para reducción de costes y reducción de la contaminación - Ventaja financiera (incremento de ingresos netos)
White (1996) <i>University of Virginia Charlottesville</i>	EEUU 1989-1992	97 empresas. Datos financieros: Mercado de valores.	*	Actuación medioambiental (reciclaje, fuentes de energía alternativas, reducción de residuos, productos ecológicos...) - Rendimiento del mercado de valores ajustado a riesgo (valor medio mensual)
Blaconiere y Northcutt (1997) <i>Journal of Accounting, Auditing and Finance</i>	EEUU Febrero 1985- octubre 1986	72 empresas del sector químico. Datos de la EPA. Datos financieros: Mercado de valores.	Estudio de eventos	• Información medioambiental suministrada por la EPA - Cambios de valor de la acción en el mercado • Información medioambiental suministrada por la propia empresa - Cambios de valor de la acción en mercado
Cordeiro y Sarkis (1997) <i>Business Strategy and the Environment</i>	EEUU 1991-1992 (actuación ambiental) 1993 (pronósticos económicos)	523 empresas, datos del TRI y EPA (1993). Pronóstico de dividendos por acción a 1 y 5 años proporcionado por Securities and Zacks Investment Co. Integrado en Security Exchange Commission (SIC).	Modelos de regresión múltiple (empresas ajustadas/no ajustadas por la media del sector) Modelo 1: nivel de proactivismo en 1992 Modelo 2: cambio en el proactivismo de la empresa de 1991-1992	Modelo 1: Alta actuación medioambiental (proactivismo 1992): • Pronóstico de incremento de ganancias anuales por acción (1993) • Pronóstico de incremento de ganancias por acción durante cinco años Modelo 2: Cambio a proactivismo medioambiental (1991-1992): Considera los mismos factores que el modelo 1
Cormier y Magnan (1997) <i>Journal of Accounting and Public Policy</i>	Canadá 1986-1993	Empresas altamente contaminantes de tres sectores (pasta/pulpa, papel, químico). Base datos: Environment Ministries of Canada, Ontario, Québec. Mdo. valores.	Análisis de regresión OLS Análisis Cross-sectional Emplean vbles. de control	Nivel de contaminación - Valor de la acción en bolsa
Konar y Cohen (1997) <i>Vanderbilt University</i>	EEUU 1988-89	321 empresas de diversos sectores.	Análisis de regresión	Rendimiento medioambiental - Valor de activos intangibles
Russo y Fouts (1997) <i>Academy of Management Journal</i>	EEUU 1991-1992	243 empresas de varios sectores de la base de datos Franklin Research and Development Corporation (FRDC).	Análisis de regresión OLS: -Coef. correlación -Modelo de regresión conjunta (vbles. control: crecimiento sector, intensidad en publicidad y capital, tamaño)	Proactividad ambiental: • Rendimiento medioambiental (ROA) (coeficiente. correlación) • Rendimiento medioambiental (ROA) (relación conjunta)
Ahmed, Montagno y Firenze (1998) <i>Management Decision</i>	EEUU *	655 empresas industriales de diferentes tamaños y sectores (altamente contaminantes), divididas en dos grupos: con y sin preocupación ambiental. Encuesta postal.	Análisis comparativo entre dos grupos (alta conciencia ambiental vs baja conciencia ambiental): Chi cuadrado, t-value	Grupo con alta conciencia medioambiental: • Cuota de mercado • Volumen de ventas • Calidad del producto • Introducción de nuevos y mejores productos • Productividad • Ganancias anuales • Capacidades de los empleados • Flexibilidad de los empleados • Rentabilidad • ROI • Capacidad de mejora
Edwards (1998) <i>Earthscan Publications, London</i>	Gran Bretaña 1992-1996	51 empresas de 8 sectores industriales.	Estudio portfolio	Empresas medioambientalmente excelentes (dentro de su sector según la lista JERU, en comparación con empresas no pertenecientes a esta lista): • ROCE • ROE

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Judge y Douglas (1998) <i>Journal of Management Studies</i>	EEUU 1992	196 empresas (con más de 20 empleados) del directorio medio-ambiental mundial. Encuestas.	Modelo de ecuaciones estructurales (LISREL)	Integración de aspectos medioambientales en la planificación estratégica: • ROI • Aumento de beneficios • Aumento de ventas • Cuota de mercado
Sharma y Vredenburg (1998) <i>Strategic Management Journal</i>	Canadá 1992	99 empresas del sector petrolero y del gas. Encuestas.	Análisis de regresión multivariante	Estrategia medioambiental proactiva - Capacidades organizacionales (integración de stakeholders, aprendizaje, innovación continua). Estrategia medioambiental proactiva/Capacidades organizacionales – Beneficios competitivos (innovación de productos, procesos y organizativa, reducción de costes, mejora de la reputación de la empresa, motivación de los empleados, etc.)
Butz y Plattner (1999) <i>Bank Sarasin</i>	Europa 1996-1997	65 empresas de diversos sectores, incluidas en el listado ambiental del Banco suizo Sarasin. Datos del DJ Stock 50	Modelo de regresión	Total empresas (n=65) - Mejora de rendimientos ajustados a riesgo Empresas medioambientalmente intensivas (n=39) - Mejora de rendimientos ajustados a riesgo
Klassen y Whybark (1999) <i>Academy of Management Journal</i>	EEUU 1992-1994 (datos ambientales)	69 empresas del sector del mueble, con al menos 50 empleados (Base de datos EPA). TRI (datos ambientales) y portfolio de tecnologías preventivas. Encuesta postal realizada en 1994.	Análisis de regresión jerárquica lineal Dos modelos de regresión con vbles. de control (proyectos de fabricación avanzados, tasa capital invertido, antigüedad de equipos, nº empleados)	Modelo 1: A medida que aumenta la proporción de tecnologías medioambientales preventivas, el control de la contaminación mejora el resultado productivo, medido a través de percepciones en relación con los competidores sobre : • Costes • Calidad • Velocidad • Flexibilidad Modelo 2: A medida que aumenta la proporción de tecnologías medioambientales preventivas, el control de la contaminación mejora el resultado productivo, medido a través de: • Calidad • Velocidad de entrega en días • Tiempo total de todo el proceso en días • Entrega a tiempo
AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN 2000-2009	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Carter, Kale y Grimm (2000) <i>Transportation Research</i>	EEUU 1996	437 empresas de diverso tamaño, fabricantes de productos de consumo. Base de datos: National Association on Purchasing Management.	Análisis de regresión	Escala relacionada con la compra ecológica: • Ingresos netos • Coste de las mercancías vendidas
Christmann (2000) <i>Academy of Management Journal</i>	EEUU 1995	88 empresas químicas de la base de datos Ward's Business Directory, Compustat. Encuesta postal. Enfoque: Teoría de los recursos y capacidades. Teoría de la ventaja competitiva (innovación, mejora continua).	Análisis de regresión OLS Modelos de regresión con variables moderadores Emplea los activos complementarios como variable moderadora Vbles. de control (tamaño, gasto agua, residuos, productos, etc.)	• Mayor uso de tecnologías de prevención de la contaminación - Mayor ventaja en costes derivadas de la estrategia medioambiental • Mayor nivel de innovación propia en tecnologías de prevención de la contaminación - Mayor ventaja en costes derivada de la estrategia medioambiental • Mayor anticipación en la adopción de una estrategia medioambiental - Mayor ventaja en costes derivada de la estrategia medioambiental • Mayor capacidad ⁵ para implementar innovación de procesos - Mayor ventaja en costes derivada del uso de tecnologías preventivas • Mayor capacidad para desarrollar su propia innovación de procesos - Mayor ventaja en costes derivada del uso de tecnologías preventivas • Mayor capacidad para implementar innovación de procesos - Mayor ventaja en costes derivada de la adopción temprana de la estrategia medioambiental
Gilley, Worell, Davidson y El-Jelly (2000) <i>Journal of Management International</i>	EEUU 1983-1996	71 anuncios en The Wall Street Journal de iniciativas medioambientales de empresas: 39 basadas en procesos y 31 basadas en productos. Datos financieros: Mercado de valores.	Estudio de eventos	Anuncio de iniciativas medioambientales referentes a procesos - Cotización de las acciones Encuentran reacciones significativamente distintas según el anuncio haga referencia a productos o a procesos
Theyel (2000) <i>Journal of Operations and Production Management</i>	EEUU 1994	188 empresas del sector químico. Encuesta telefónica.	Coef. correlación de Pearson Análisis de regresión	Innovación medioambiental (sustitución de materiales y adaptación medioambiental de procesos productivos) - Reducción de residuos químicos
Álvarez, Burgos y Céspedes (2001) <i>Omega</i>	España *	262 hoteles españoles.	Ecuaciones estructurales	Proactividad medioambiental del hotel (percepciones): • Rentabilidad • Tasa de ocupación
Blank y Carty (2001) <i>QED International</i>	EEUU 1996-2000	Emplea dos carteras de inversión formadas por empresas altamente innovadoras: empresas ecoeficientes y menos ecoeficientes. Datos S&P 500.	Análisis portfolio	Ecoeficiencia: • Riesgo • Rendimiento financiero anual
De Burgos y Céspedes (2001) <i>Investigaciones Europeas de Dirección y Economía...</i>	EEUU 1992	170 empresas del directorio medioambiental mundial.	Modelo de ecuaciones estructurales (LISREL 8.12) Adaptación Judge (1998)	Rendimiento medioambiental - Rendimiento Económico (evaluado en relación con la competencia)

⁵Por capacidad se entiende la posesión de activos complementarios en la empresa (recursos, capacidades derivadas de la experiencia, etc.).

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Thomas (2001) <i>Business Strategy and the Environment</i>	Gran Bretaña 1985-1997	291 empresas seleccionadas del Croydon Borough Council y London Share Price Database (LSPD) se comparan con 131 empresas de esa misma muestra que contestan a una encuesta sobre su política medioambiental. Datos financieros: Mercado de valores.	Análisis portfolio Dos Modelos de regresión: 1: conjunta 2: por empresa específica Variables de control: volumen de capital, rendimiento ajustado al riesgo	Modelo 1 de regresión conjunta (supone que los betas de las acciones son idénticos) Adopción de una política medioambiental: • Mejora del rendimiento del accionista • Riesgo (Beta) • Empresas acusadas/encausadas por agencias medioambientales - Mejora del rendimiento del accionista • Entrenamiento en protocolos medioambientales - Mejora del rendimiento del accionista Modelo 2 de regresión por empresa específica Adopción de una política medioambiental: • Mejora del rendimiento del accionista • Empresas acusadas/encausadas por agencias medio-ambientales - Mejora del rendimiento del accionista • Entrenamiento en protocolos medioambientales - Mejora del rendimiento del accionista
Garz, Volk y Gilles (2002) <i>WestLB Panmure</i>	EEUU 1999-2002	Comparación de los índices de la familia DJ STOXX con el DJSI (Sustainable Index).	Modelo de regresión multifactorial Muestra estratificada Resultado ajustado al riesgo, tipo y tamaño del mercado	DJSI (Sostenibilidad) - Familia DJSTOXX: • Ratio beneficio/riesgo • Resultado de la inversión • Riesgo total
King y Lenox (2002) <i>Management Science</i>	EEUU 1991-1996	614 Empresas manufactureras (Base de datos Compustat y TRI –Toxic Release Inventory).	Análisis de regresión de efectos fijos	Reducción de la contaminación en t mediante prevención de residuos: • q de Tobin (t+1) • ROA (t+1) Reducción de la contaminación en t mediante otras vías (tratamiento o transferencia): • q de Tobin (t+1) • ROA (t+1)
Wagner, Van Phu, Azomahou y Wehrmeyer (2002) <i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>	Alemania, Italia, Reino Unido, Países Bajos 1995-1997	248 empresas de la industria del papel. Enfoque: Teoría de la innovación y la ventaja competitiva (Porter y Van der Linde, 1995)	Sistema de ecuaciones simultáneas, con vbles. de control	Actuación medioambiental: • ROS • ROE • ROCE
Carmona, Céspedes y De Burgos (2003) <i>Third International Conference of the Iberoamerican Academy of Management</i>	España 2002	56 empresas del sector químico. Enfoque: Teoría de recursos y capacidades. Teoría de la ventaja competitiva.	Análisis de regresión	Innovación en la prevención de la contaminación • Ventaja competitiva en costes • Ventaja competitiva en diferenciación Desarrollo interno de la prevención - Mismos factores que en el caso anterior Carácter pionero de las prácticas medioambientales - Mismos factores que en el primer caso Prácticas ambientales de gestión de recursos humanos - Mismos factores que en el primer caso
Giménez, Casadesus y Valls (2003) <i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>	España 1999-2000	157 empresas del sector industrial con SGMA.	Análisis Clúster	Poseción de un Sistema de Gestión Medioambiental – Posición competitiva
Melnyk, Sroufe y Calantone (2003) <i>Journal of Operations Management</i>	EEUU 1998	1.222 directivos de empresas manufactureras de EEUU.	Análisis regresión OLS Análisis de regresión robusta: modelos de regresión	Grado de implantación del SGMA y certificación e Impacto medioambiental: • Reducción de costes • Reducción de tiempo de procesamiento • Mejora de la calidad • Cuota de mercado • Reputación de la empresa • Mejora en el desarrollo de productos • Reducción residuos • Aumento de beneficios • Acceso a mercados internacionales
Polari, Wright y Peattie (2003) <i>Journal of Business Research</i>	Gran Bretaña *	151 grandes empresas industriales de distintos sectores. Encuesta postal al responsable de actividades medioambientales.	Análisis factorial Análisis de regresión jerárquico	Política ambiental específica – Imagen de empresa Implicación de la alta dirección en el desarrollo de nuevos productos medioambientales (DNPM) - Rdos. de mercado ⁶ Implicación del responsable medioambiental en DNPM - Imagen de empresa Imagen de empresa y Resultados de mercado: • Implicación de los proveedores en DNPM • Trabajo efectivo previo en DNPM • Integración de datos medioambientales en el sistema de información de la empresa • Nivel de benchmarking medioambiental • Nivel de coordinación interdepartamental en DNPM
Al-Tuwaijiri, Christensen y Hughes (2004) <i>Accounting, Organizations and Society</i>	EEUU 1994	198 Empresas del directorio IRRC's 1994 Environmental Profiles Directory (limitado a 500 empresas del S&P). Compustat: Datos económicos.	Análisis de regresión OLS: problemas de relaciones endógenas entre vbles. (estimador sesgado e inconsistente) Modelo ecuaciones simultáneas: 3SLS ⁷	Análisis de regresión OLS: Actuación medioambiental elevada - Rendimiento económico (Rendimiento anual en bolsa ajustado al sector) Modelo 3SLS: Actuación medioambiental elevada -Rendimiento económico (Rendimiento anual en bolsa ajustado al sector)

⁶Este factor recoge variables relacionadas con el mercado, competitividad y resultados económico-financieros, tales como: cuota de mercado, acceso a nuevos mercados domésticos e internacionales, adquisición de ventajas competitivas, ROI.

⁷3SLS (3 Stage Least Square): significa que la estimación se ha efectuado con mínimos cuadrados en tres etapas. Este mismo autor aplica previamente esta metodología considerando dos etapas.

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Paggel, Yang, Krumwiede y Sheu (2004) <i>Journal of Supply Chain</i>	Taiwan y EEUU 2002	103 empresas (64 taiwanesas y 39 estadounidenses). Datos del Global Manufacturing Research Group (GMRG).	Análisis Path	Inversión medioambiental – Rendimiento económico
Wagner y Schaltegger (2004) <i>European Management Journal</i>	Gran Bretaña y Alemania 1998-2000	301 empresas (135 empresas británicas y 166 empresas alemanas) del sector industrial. Diferencian dos tipos de empresas con / sin orientación ambiental.	Análisis de regresión OLS Análisis factorial Análisis clúster	Empresas con estrategia medioambiental – competitividad y resultado económico
Zhu y Sarkis (2004) <i>Journal of Operations Management</i>	China 2002-2003	186 empresas del sector industrial y de procesos. Encuesta cumplimentada por directivos participantes en dos seminarios sobre prácticas de gestión basadas en estándares.	Análisis de regresión jerárquica moderada	Gestión medioambiental de la cadena de distribución - Rendimiento medioambiental y económico
Aragón-Correa, García-Morales y Hurtado-Torres (2005) <i>Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa</i>	España 2000	119 PYMES del sector de reparación de vehículos. Encuesta.	Análisis de regresión	Estrategia medioambiental proactiva - Resultados de la organización (media de percepción directivos y datos objetivos s/ rentabilidad, crecimiento vtas.)
Bansal (2005) <i>Strategic Management Journal</i>	Canadá 1986; 1989; 1992 y 1995	45 empresas del sector forestal, minero y petrolero. Panel de datos: 4 años.	Modelo de regresión Análisis de series temporales	Desarrollo sostenible de la empresa: • ROE • Multas y sanciones
Elsayed y Paton (2005) <i>Structural Change and Economic Dynamics</i>	Gran Bretaña 1994-2000	227 empresas de la base de datos Management Today's Community and Environmental Responsibility (CER) y Standard Industrial Classification (SIC).	Modelos econométricos (emplea dos paneles: estático y dinámico) Cross-sectional (medias de las variables desde 1994 a 2000) Estimadores conjuntos	Panel estático: Resultado medioambiental: • q de Tobin ⁸ • Rentabilidad sobre inversiones • Rentabilidad sobre ventas Panel dinámico: Resultado medioambiental - Mismos factores que en el caso anterior Cross-sectional: Análisis del Resultado medioambiental (media de las variables de 1994-2000) - Mismos factores que en el primer caso Test de significación conjunta de los coeficientes de interacción entre Resultado medioambiental - Mismos factores que en el primer caso
González-Benito y González-Benito (2005) <i>Omega</i>	España 2002	428 grandes empresas del sector químico, del mueble, equipamiento eléctrico y electrónico. Base de datos Dun & Bradstreet. Encuesta postal.	Análisis de regresión múltiple: dos modelos	Modelo 1 Proactividad medioambiental (incluye vbles. de control: tamaño empresa, antigüedad equipos, sector actividad, gestión de operaciones): • ROA Modelo 2 Proactividad medioambiental (incluye vbles. de control y vbles. que indican proactividad en otras áreas, como implementación de métodos de producción avanzados o innovadores, diseño de productos, etc.): • Rdos. de marketing
Menguc y Ozanne (2005) <i>Journal of Business Research</i>	Australia 1998-2000	140 grandes empresas manufactureras, diferentes sectores (datos Business Review Weekly). Encuesta postal.	Modelo de ecuaciones estructurales (análisis Path, LISREL 8.30)	Orientación al medio ambiente (NEO: Natural Environmental Orientation): • Cuota de mercado • Crecimiento de las ventas • Beneficios después de impuestos
Salama (2005) <i>Structural Change and Economic Dynamics</i>	Gran Bretaña *	201 empresas (consumo, materias primas y productos financieros) del Reputation Index of Britain's MAC (proactividad medioambiental). Datos financieros de Datastream y London Business School Risk Management Service.	Análisis de regresión OLS Análisis de regresión robusta: cuantiles (mediana)	Resultado medioambiental - Resultado financiero (regresión OLS) Resultado medioambiental - Resultado financiero (regresión robusta: mediana)
Cañón y Garcés (2006) <i>Cuadernos de Gestión</i>	España 1996-2002	80 eventos correspondientes a 32 empresas de diferentes sectores con certificación ISO 14001.	Estudio de eventos	Certificación ISO 14001 - Cotización de las acciones: • Empresas altamente contaminantes • Multinacionales • Empresas moderadamente contaminantes • No-Multinacionales
Earnhart y Lizal (2006) <i>Journal of Comparative Economics</i>	República Checa 1993-1998	Panel de empresas con 2.628 observaciones, correspondientes a una media de 438 empresas públicas y privadas. Datos financieros de Prague Stock Exchange y medioambientales de REZZO (Instituto de meteorología checo).	Modelos econométricos de regresión OLS (con vbles. retardadas –efecto tiempo- y vbles. de control-tamaño de empresa, propiedad pública/privada, condiciones del sector, regulación, año-) Hausman test: Efectos aleatorios	Resultado financiero - Resultado medioambiental: emisiones absolutas (como vble. dependiente) Resultado financiero - Resultado medioambiental: emisiones relativas (como vble. dependiente) Utilizan Granger-causality test, pero no hay causalidad entre resultado financiero y resultado medioambiental
Lankoski (2006) <i>Insead</i>	Internacional 2006 Rdos. económicos de 5 años	38 directivos senior de empresas seleccionadas del International Chamber of Commerce (ICC). Encuesta vía e-mail.	Estudio exploratorio (longitudinal) Análisis Clúster Diferencias de grupos: Wilcoxon Signed Ranks test	El impacto económico es más positivo cuando: • Se reducen externalidades negativas (ej.: contaminación) que cuando se generan externalidades positivas • Se beneficia a stakeholders comerciales que cuando se beneficia a stakeholders no comerciales

⁸q de Tobin⁸: valor de mercado de la empresa dividido entre el valor de reposición de sus activos.

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Murray, Sinclair, Power y Gray (2006) <i>Accounting, Auditing and Accountability Journal</i>	Gran Bretaña 1988-1997	100 mayores empresas del Reino Unido, diferentes sectores. Base datos CSEAR (medio ambiente) y The Times 1000 (resultado financiero). 660 observaciones.	Coefficiente correlación de Pearson Análisis de regresión Chi cuadrado Realizan 5 test	Test 1 Asociación numérica lineal, coef. Pearson: Actuación medioambiental - Rentabilidad sobre el precio de las acciones Test 2 Modelo lineal, análisis de regresión: Actuación medioambiental - Rentabilidad sobre precio de acción Test 3 Análisis no lineal, test Chi cuadrado: Actuación medioambiental - Rentabilidad sobre precio de acción Test 4 Modelo lineal general ⁹ : coef. Pearson y test Chi cuadrado: Actuación medioambiental - Rentabilidad sobre precio de acción Test 5 Empresas con alta (baja) rentabilidad durante un período tienden a emitir mayor (menor) cantidad de información social y ambiental durante dicho período
Rennings, Ziegler, Ankele y Hoffmann (2006) <i>Ecological Economics</i>	Alemania 2001	1.277 empresas industriales con sistema de gestión ambiental (EMAS). Datos muestra: Cámara de Industria y Comercio. Encuesta telefónica.	Análisis econométrico: Binary Probit Models (regresión)	Experiencia en procesos de gestión ambiental (EMAS): • Incremento de los resultados económicos • Incremento de las exportaciones
Telle (2006) <i>Environmental & Resource Economics</i>	Noruega 1990-2001	85 plantas productivas de empresas de diversos sectores (químico, metal, pulpa papel y minerales no metálicos). 898 observaciones para todo el periodo.	Análisis de regresión simple (coef. correlación de Pearson) Análisis de regresión conjunta OLS Modelo de efectos variables	Actuación medioambiental - Rentabilidad sobre las ventas (ROS) (análisis de regresión simple) Actuación medioambiental - ROS (análisis de regresión conjunta OLS, con variables de control: capital, empleados, regulación ambiental y años) Actuación medioambiental - ROS (Modelo de efectos variables: control de la heterogeneidad de las plantas productivas)
Claver, López, Molina y Tari (2007) <i>Journal of Environmental Management</i>	España *	67 productores cooperativa agrícola con EMAS/ISO 14001. Datos: SABI.	Estudio de casos	Estrategia medioambiental proactiva pionera - ROA Estrategia medioambiental proactiva pionera - Valor añadido ¹⁰
García y Armas (2007) <i>Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa</i>	España 2002	114 encuestas correspondientes a 80 establecimientos hoteleros de 3, 4 y 5 estrellas. Datos: SABI: ROAr.	Análisis de regresión: dos modelos de regresión	Modelo 1: Responsabilidad medioambiental - ROAr (rendimiento relativo sobre el activo medio: ROA de cada hotel - ROA medio del sector hotelero) Modelo 2: Responsabilidad social (RSC) y medioambiental - ROAr (la RSC aumenta un 3% la capacidad explicativa sobre la rentabilidad)
Wagner (2007) <i>Long Range Planning</i>	Bélgica, Francia, Alemania, Suiza, Holanda, Suecia Noruega, Gran Bretaña 2001	Casi 2.100 empresas de diferentes sectores industriales. Encuestas con escalas Likert.	Análisis de regresión	Integración de aspectos ambientales - Resultados económicos derivados de: • El mercado • Mejoras en la eficiencia • Mejoras en la imagen • Reducción del riesgo
Wahba (2007) <i>Corporate Social Responsibility and Environmental Management</i>	Egipto 2003-2005	156 empresas con certificación ISO 14001 de 19 sectores diferentes. Base de datos de Egyptian Environmental Affairs Agency. Enfoque: Teoría de stakeholders/Recursos y capacidades/Ventaja competitiva.	Análisis de regresión OLS (test Hausman: no efectos endógenos) → estimador consistente Tres modelos de regresión	• Modelo 1 (sin restricciones): Responsabilidad medioambiental (RM) - Valor mercado empresa (VM) (q deTobin) • Modelo 2 (excluye vbles. de control no significativas en modelo 1): RM - VM • Modelo 3 (excluye: RM) Resto vbles. - VM → responsabilidad medioambiental no puede excluirse del modelo: RM determina el valor de mercado
Aragón-Correa, Hurtado-Torres, Sharma y García-Morales (2008) <i>Journal of Environmental Management</i>	España *	108 PYMEs (talleres de reparación de automóviles). Utilizan percepciones de los directivos (por falta de datos).	Modelo de ecuaciones estructurales	Estrategia medioambiental proactiva - Resultado económico-financiero (ROA, aumento del B ^o)
Jacobs, Singhal y Subramanian (2008) <i>Georgia Institute of Technology</i>	EEUU 2004-2006	355 empresas de las que se analizan 811 anuncios (430 anuncios de iniciativas medioambientales y 381 de premios o certificaciones medioambientales).	Estudio de eventos t-tests, Mann-Whitney Z-tests	Anuncio de donación a causas medioambientales - Reacción del mercado de valores (rendimientos anormales) Anuncio de reducción de voluntaria de emisiones ambientales - Reacción del mercado de valores Anuncio de obtención de la ISO 14000 - Reacción del mercado de valores
Triebswetter y Wackerbauer (2008) <i>Journal of Cleaner Production</i>	Alemania 2004 (realización entrevistas) 2000-2003 datos sobre inversiones, facturación, etc.	14 empresas innovadoras (sector fotovoltaico, automoción, reciclaje, combustible) del sector medioambiental. Analizan en profundidad 29 innovaciones relacionadas, en su mayoría, con el sector de automoción (17/29 casos).	Estudio de eventos (Frecuencias)	Impacto de la innovación medioambiental sobre la competitividad (medida a través de las propias percepciones de los directivos y de la mejora en la facturación, cuota de mercado, costes producción, nº de patentes, nuevos clientes, exportaciones, empleo a l/p, capacidades de los empleados)
Yamaguchi (2008) <i>Ecological Economics</i>	Japón 1998-2006	69 empresas pertenecientes al Nikkei Environmental Management Ranking. Datos: Tokio Stock Price Index (precio de la acción).	Estudio de eventos Análisis de regresión OLS Análisis de regresión EGARCH (1,1)	Anuncio en el ranking Nikkei Environmental Management - Precio de la acción (regresión OLS) Anuncio en el ranking Nikkei Environmental Management - Precio de la acción (regresión EGARCH, 1,1)

⁹Intenta desarrollar un modelo para verificar si la rentabilidad de las acciones está influida por el valor de la información social y medioambiental, el tamaño de la empresa y el año en el que se emite la información. Pretende ser, a su vez, indicativo de la mayor predisposición de aquellas compañías con mayores índices de rentabilidad a comprometerse a proporcionar mayor cantidad de información sobre estos temas.

¹⁰Por valor añadido se entiende el desarrollo nuevos recursos y capacidades; ventaja en costes: ahorro en costes, reducción de residuos y contaminación; diferenciación: consolidación de la imagen de marca, mayor credibilidad en las relaciones comerciales, etc.

AUTOR / AÑO / PUBLICACIÓN	PAÍS / PERIODO ANÁLISIS	Nº DE EMPRESAS / SECTOR Otra información del estudio	METODOLOGÍA EMPLEADA	VARIABLES ANALIZADAS
Iraldo, Testa y Frey (2009) <i>Journal of Cleaner Production</i>	Unión Europea (regiones: Báltica, Mediterránea, Central y Atlántica) Primavera de 2005	101 empresas con / sin sistema de gestión medioambiental (EMAS)	Modelo econométrico de regresión multivariante	Las empresas que adoptan el EMAS mejoran su competitividad a través de: <ul style="list-style-type: none"> • Mejoras de mercado (mayor satisfacción del cliente y mayor cuota de mercado) • Mejora de la innovación (aumento de capacidad de innovación tecnológica, organizacional y/o de gestión) • Aumento ahorro en costes, reducción en uso de recursos, reciclaje, reutilización, reducción de residuos (eficiencia) • Mejora de activos intangibles (aumento de motivación y satisfacción de empleados, mejora de la reputación o imagen empresarial)
Lankoski (2009) <i>Scandinavian Journal of Management</i>	Internacional (ICC) Primavera 2006	24 miembros corporativos de ICC Encuesta vía e-mail a directivos senior de compañías internacionales expertos en responsabilidad social corporativa.	Estudio exploratorio Análisis Clúster Diferencias entre grupos: Wilcoxon Signed Ranks test	El aumento de la responsabilidad económica produce: <ul style="list-style-type: none"> • Menores ingresos que el incremento de la responsabilidad ambiental • Menores ahorros por eficiencia que el incremento de la responsabilidad ambiental
López-Gamero, Molina-Azorín y Claver-Cortés (2009) <i>Journal of Environmental Management</i>	España 2004	240 hoteles (de 3, 4 y 5 estrellas) y 208 empresas afectadas por la ley IPPC. Datos percibidos para los resultados financieros.	Modelo de ecuaciones estructurales Análisis Path	Sector hotelero: Actuación medioambiental proactiva - Resultado Financiero (ventaja competitiva vía diferenciación) IPPC sector: Actuación medioambiental proactiva - Resultado Financiero (ventaja competitiva vía costes)
Molina-Azorín, Claver-Cortés, Pereira-Moliner y Tari (2009b) <i>Journal of Cleaner Production</i>	España 2005	301 establecimientos hoteleros de 3 a 5 estrellas. Utilizan base de datos SABI de 2005 para medir resultados ecos.	Análisis Clúster Análisis de regresión Vble de control: tamaño	Mayor proactividad medioambiental del hotel: <ul style="list-style-type: none"> • Ratio de ocupación por habitación • Beneficio operativo bruto • Beneficio operativo bruto por habitación/día • Actuación competitiva del hotel • Satisfacción de stakeholders
Sueyoshi y Goto (2009) <i>Energy Policy</i>	EEUU 1989-2001	Panel de 167 empresas del sector eléctrico afectadas por Clean Air Act 1989-2001. Número total de la muestra: 1875. Datos de Federal Energy Regulatory Commission y PowerDat Database.	Modelos de regresión	Gasto anual en protección medioambiental - ROA Inversión a largo plazo en protección medioambiental - ROA

Fuente: elaboración propia.

Podría haberse realizado una clasificación de los estudios conforme a otros criterios, por ejemplo, por períodos de crisis y bonanza económica a fin de observar cómo los vaivenes económicos y la situación ambiental asociada a los mismos han podido influir en la relación objeto de estudio y en la preocupación suscitada entre los investigadores. Sin embargo, esta clasificación, aunque interesante, se ha desestimado porque dificultaría enormemente el intento de sistematización de los resultados. No puede obviarse, al respecto, que las crisis no afectan por igual a los diferentes países en los que se realizan los estudios, o a los distintos sectores o empresas analizados. Por otra parte, dicha clasificación requeriría disponer de información sobre cuándo comienzan y hasta cuándo se extienden los efectos de una crisis sobre un determinado sector, país o tipo de empresas para proceder a su clasificación. Además, sería preciso conocer las fechas a las que hacen referencia los datos recogidos (información no siempre disponible) y que dichas fechas encajasen plenamente en un período u otro (bonanza o crisis) para evitar una posible compensación de los efectos. Ante estas dificultades, se optó por clasificar los estudios por décadas, evitando así posibles interferencias en la interpretación de los resultados derivadas de una inadecuada clasificación. No obstante, en el siguiente apartado se analizan los efectos de tres de las crisis de mayor difusión internacional acaecidas durante las cuatro décadas en las que se centra esta investigación.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación presentamos los resultados más relevantes (Tabla 2) de la revisión realizada¹¹.

¹¹ Algunas variables, como las empleadas para medir la actuación medioambiental o el rendimiento económico de la empresa, se presentan agrupadas para facilitar el cómputo de datos. Por ejemplo, la denominación "Control/Información-nivel contaminación" recoge aquellos

Tabla 2: Características de los estudios empíricos analizados

Nº estudios por décadas	Nº estudios por periodo de análisis	Nº estudios por país	Nº estudios por tamaño de muestra	Nº estudios por metodología empleada ¹²
1970-1999 70: 6 estudios 80: 5 90: 24	1 año: 10 estudios 2 años: 5 3 años: 3 4 años: 4 5 años: 5 Más 5 años: 6 Sin identificar: 2	EEUU: 29 estudios Canadá: 2 Varios países: 2 Gran Bretaña: 1 Europa: 1	<50 empresas: 8 estudios 50-100: 10 100<250: 7 250<800: 7 >800: 0 Sin identificar: 3	Estudios portfolio: 3 Estudios de eventos: 6 Análisis de regresión: 21 Otros: 2 <i>Ecuaciones estructurales: 1</i> Sin identificar: 6
Total: 35 estudios	1 año: 10 estudios Más de 5 años: 6 estudios	EEUU: 29 estudios Otros: 6 estudios	Total: 4.706 empresas Media: 151,8 empresas	Análisis regresión: 60% Ecua. estructurales: 2,86%
2000-2009 44 estudios	1 año: 19 estudios 2 años: 4 3 años: 2 4 años: 3 5 años: 3 Más de 5 años: 8 Sin identificar: 5	EEUU: 12 estudios España: 11 Gran Bretaña: 5 Varios países: 5 Alemania: 2 Internacional: 2 Otros países: 1 estudio: China, Canadá, Australia, Japón, Egipto, Noruega, República Checa	<50: 5 estudios 50<100: 6 100<250: 20 250<800: 8 >800: 3 Sin identificar: 2	Estudios portfolio: 2 Estudios de eventos: 4 Análisis regresión: 27 Otros: 18 <i>Ecuaciones estructurales y simultáneas: 6</i>
Total: 44 estudios	1 año: 19 estudios Más de 5 años: 8 estudios	EEUU: 12 estudios España: 11 estudios	Total: 11.689 empresas Media: 271,83 empresas	Análisis regresión: 61,36% Ec. estruc/simult.: 13,64%
Nº estudios por tamaño de empresas	Nº estudios por sectores de actividad	Nº estudios por tipo de actuación medioambiental	Nº estudios por tipo de rendimiento económico	Nº estudios por periodo de crisis
1970-1999 Grandes empresas: 21 (cotizan en bolsa) Diversos tamaños: 2 Sin identificar: 12 Un estudio mide el efecto del tamaño sobre el nivel de contaminación Tamaño como variable de control: 2 estudios	Diversos sectores: 17 (4 centrados en sectores altamente contaminantes) Pasta y papel: 7 Químico: 2 Consumo: 1 Mueble: 1 Sin identificar: 7	Control/Información del nivel de contaminación: 15 Vertidos/Escapes: 2 Proactividad ambiental: 6 Actuación/Gestión ambiental: 4 Reputación ambiental/Premios: 2 Gasto nivel de contaminación: 1 Mejora SGMA: 1 Medidas preventivas: 1 Rendimiento ambiental: 1 Conciencia ambiental: 1 Medio ambiente integrado en la planificación estratégica: 1	ROE: 11 Rendimiento acción: 7 Precio acción/Valor bolsa: 6 ROA: 6 Riesgo sistemático: 5 Riesgo total: 4 ROI: 3 P/E (Precio/Ganancias): 2 Cash flow-Activos: 2 Ventas: 2 Beneficios: 2 Bº competitivo (reputación...): 2 Cuota de mercado: 2 Otras variables: 1 estudio: ROCE, ROC, ROS: Cash flow-Bº, Cash flow-Recursos propios, Costes, Bº de gestión, Ingresos, Valor de activos intangibles, etc.	Crisis del Petróleo (1973-1975) Estudios publicados: 1 Estudios con datos mayoritarios de ese periodo: 2 (publicados en años 1980) Rdos: 1 (+), 1 (0) Colapso Burbuja de Activos Japoneses: Década de los 90 Estudios publicados: 24 Estudios con datos mayoritarios de ese periodo: 30 (17 publicados en década 2000) Rdos. 18 (+), 1 (-), 11 (mixtos)
Predominio de grandes empresas (cotizan bolsa)	Predominio del sector industrial-manufacturero	Predominio de acciones de control contaminación (end of pipe)	Predominio de medidas centradas en valores bursátiles	Publicaciones y resultados no parecen verse afectados
2000-2009 Grandes empresas: 13 (cotizan en bolsa: 7 est.) PYMES: 3 (resultado +) Varios tamaños: 1 Sin identificar: 27 Tamaño como vble. de control: 4 estudios	Diversos sectores: 12 Industrial-Manufacturera: 6 Hostelero: 4 Químico: 3 Reparación automóvil: 2 Papel: 1 Consumo: 1 Eléctrico: 1 Agrícola: 1 Sin identificar: 13	Estrategia ambiental proactiva: 10 Actuación/Gestión ambiental: 6 Innovación medioambiental: 5 Rendimiento ambiental: 5 Adopción/Experiencia en SGMA/EMAS: 5 Política ambiental: 2 Sostenibilidad empresa: 2 Inversión/Gasto ambiental: 2 Reducción contaminación/externalidades negativas: 2 Responsabilidad medioambiental: 3 ISO 14001: 2 Otras variables: 1 estudio: Compra ecológica, Anuncio donación a causas ambientales, Anuncio reducción voluntaria de emisiones, Anuncio de iniciativa medioambiental, Eco-eficiencia, Prevención de la contaminación, Orientación al medio ambiente, Empresas encausadas por agencias medioambientales, Tecnologías preventivas, Prácticas ambientales de gestión de recursos humanos, etc.	Ventaja en costes/Reducción costes: 7 Beneficios: 5 Rendimiento económico: 5 ROA: 5 ROE: 4 Crecimiento de ventas: 4 Imagen/Reputación: 4 Cuota de mercado: 4 Reacción Precio acción/Valor bolsa: 4 Mejoras de mercado: 3 Competitividad (posición, actuación): 3 ROS: 3 Rendimiento acción: 3 Resultado financiero: 3 Tobin's q (Valor mdo. empresa): 3 Ventaja competitiva diferenciación: 2 Tasa ocupación (hotel): 2 Riesgo: 2 Ingresos: 2 Incremento exportaciones: 2 Otras variables: 1 estudio: Resultados de marketing, Satisfacción empleados, Satisfacción stakeholders, Satisfacción clientes, Mejora calidad, Acceso a mercados internacionales, Valor añadido, Multas y sanciones, ROCE, ROAr, Riesgo sistemático, Riesgo total, etc.	Crisis Financiera Global (2007-;?) Estudios publicados: 13 Estudios datos mayoritarios de ese periodo: 0
Grandes empresas Empiezan estudios pymes	Predominio sector industrial-manufacturero	Predominio estrategias medioambientales proactivas	Predominio de variables comerciales, de mercado y competitividad	No parece afectar a las publicaciones

Fuente: elaboración propia.

estudios en los que la variable de actuación medioambiental se ha definido como "Control del nivel de contaminación", "Información sobre el nivel de contaminación", "Reducción del nivel de contaminación" o expresiones análogas.

¹² En un mismo trabajo se pueden emplear distintas metodologías, por lo que el sumatorio total de metodologías identificadas puede superar el del número de estudios analizados.

En primer lugar, cabe señalar que se aprecia un sustancial incremento (218%) de las publicaciones medioambientales desde la década de los años 90 del siglo XX (24 estudios frente a los 11 de las dos décadas precedentes), siendo también destacable el aumento producido en la primera década del siglo actual, con un total de 44 trabajos.

En general, nos encontramos con estudios referidos a periodos de tiempo relativamente cortos, entre 1 y 2 años, representando el 42,86% del total de casos estudiados en las tres décadas del siglo XX y el 52,27% de la reciente década, respectivamente. Consecuentemente, los datos analizados presentan menor recorrido temporal en los últimos años.

La investigación medioambiental se concentra especialmente en EEUU durante las primeras décadas (82,86%) y, aunque sigue siendo el país líder en la década más reciente, con 12 estudios (27,27% del total), se amplía el ámbito de acción de la investigación medioambiental hacia otros países, así como su dimensión internacional (2 estudios internacionales).

En lo relativo al tamaño muestral se observa que en los años 80 las muestras comienzan a ser más amplias. A lo largo del tiempo se advierte tanto un aumento en el número de empresas analizadas, en términos absolutos, como en el tamaño medio de la muestra por estudio realizado (aproximadamente 152 empresas conforman la muestra media en las tres décadas precedentes, frente a las casi 272 empresas que, por término medio, componen las muestras de la última década). Sin embargo, se aprecia que más del 51% de los trabajos de las tres décadas del siglo XX se realizan con muestras formadas por menos de 100 empresas, porcentaje que en la década del presente siglo alcanza el 36,4%. Esto sugiere un uso excesivo de muestras de conveniencia, lo que resta validez a los resultados.

Respecto al tipo de metodología empleada para el análisis de los datos, destaca en ambos periodos el análisis de regresión, con un ligero aumento durante la década más reciente (61,36% de los estudios frente al 60%). Se observa, además, una tendencia a la baja, en términos relativos y absolutos, en el uso de estudios *portfolio* y de estudios de eventos en la última década (debido, probablemente, a sus limitaciones), así como un incremento sustancial, en términos relativos, del uso de técnicas más complejas y consistentes para el análisis de datos, como los modelos de ecuaciones estructurales y simultáneas.

El tamaño de las empresas analizadas es una variable que, en general, ha merecido escasa atención por parte de los investigadores. Prueba de ello son los numerosos trabajos en los que no se menciona este dato, a pesar de su posible trascendencia sobre el tipo de actuación medioambiental a desarrollar por la empresa. Spicer (1978a) es posiblemente el primero en medir el efecto del tamaño empresarial sobre el control del nivel de contaminación, obteniendo una relación positiva entre ambas variables. Solo unos pocos trabajos prestan atención al posible efecto moderador del tamaño empresarial sobre la actuación ambiental y el rendimiento económico, utilizándolo como variable de control (Klassen y McLaughlin, 1996; Russo y Fouts, 1997; Christmann, 2000; González-Benito y González-Benito, 2005; Earnhart y Lizal, 2006, Molina-Azorín *et al.*, 2009b). Se evidencia un predominio de grandes empresas en ambos periodos, lo que concuerda con otros trabajos (Molina-

Azorín *et al.*, 2009a). Únicamente en la década más reciente se presta atención explícita a las PYMEs (3 estudios).

En ambos períodos destacan los estudios que engloban diversos sectores de actividad (48,6% y 27,27%, respectivamente), con una clara orientación hacia sectores “altamente contaminantes” en términos de emisiones ambientales negativas (Chugh, *et al.*, 1978; Freedman y Jaggi, 1982; Cormier y Magnan, 1997; Ahmed *et al.*, 1998), y con una fuerte preponderancia del sector industrial-manufacturero. En la última década la investigación se va expandiendo hacia otros sectores (intensivos en recursos naturales como el hostelero-turístico y agrícola) y tiende a ser más específica por sector. La falta de estratificación muestral y la inclusión de empresas de diversos sectores en un mismo estudio podrían dificultar aislar los efectos derivados de la distinta relevancia que puedan tener los aspectos ambientales en determinados sectores.

La medición de la actuación medioambiental de la empresa durante las décadas de los 70 y 80 del siglo XX se centra en medidas *end of pipe* o de control de la contaminación (100% estudios), decayendo vertiginosamente su protagonismo (4,5% estudios) en la reciente década, en favor de estrategias ambientales proactivas y de gestión e innovación ambiental (59% estudios). Este resultado sugiere un cambio en las actuaciones ambientales de las empresas, que parecen abogar por actuaciones medioambientales generadoras de ventajas competitivas sostenibles. Además, prevalecen las medidas centradas en la gestión ambiental (*environmental management*) sobre las medidas centradas en el resultado (*environmental performance*) de dicha acción.

Respecto al tipo de datos empleados para medir el resultado económico, durante las tres décadas del siglo XX predominan los relacionados con medidas bursátiles (ROE: 11 estudios; rendimiento acción: 7; precio acción: 6), si bien en los años 90 comienzan a perder peso en favor de otras variables relacionadas con el mercado y con el concepto de competitividad (ventaja en costes: 7 estudios; incremento de las ventas: 4; cuota de mercado: 4; imagen: 4, etc.).

La diversidad de variables utilizadas para medir el rendimiento económico es notable, apreciándose una elevada presencia de variables económicas objetivas (ROE; ROA; riesgo, precio o rendimiento de la acción, ventas, etc.), ligeramente mayor en las primeras décadas. En la última década se recurre, además, a otras variables cuya medición es *a priori* más difícil o subjetiva y que, por tanto, podrían restar fiabilidad a los resultados. Concretamente, se utilizan más frecuentemente indicadores indirectos del resultado económico asociados con la competitividad a largo plazo, tales como la imagen, la reputación de la empresa, la diferenciación o posición competitiva, pasando así de dos estudios en las tres primeras décadas analizadas (Guimaraes y Liska, 1995; Sharma y Vredenburg, 1998), a ocho en la última década (Carmona *et al.*, 2003; Giménez, Casadeus y Vals, 2003; Melnyk *et al.*, 2003; Pujari *et al.*, 2003; Wagner, 2007; Triebswetter y Wackerbauer, 2008; Iraldo *et al.*, 2009; López-Gamero *et al.*, 2009). Asimismo, cabe destacar que se han identificado varios trabajos (Shane y Spicer, 1983; Klassen y Whybark, 1999; Álvarez, *et al.*, 2001; Aragón-Correa *et al.*, 2005, 2008; Triebswetter y Wackerbauer, 2008) que recurren a las propias percepciones de los inversores o directivos para estimar el rendimiento económico. Puesto que tales percepciones son indicadores subjetivos, hay que considerar los resultados de esos estudios con bastante cautela.

Finalmente, se realiza una revisión de los estudios publicados durante tres períodos de crisis que han afectado a la economía mundial desde la década de los 70 (Crisis del Petróleo: 1973-1975; Crisis de Activos Japoneses: década de los 90; Crisis Financiera Global: 2007-actualidad) a fin de detectar si las recesiones económicas influyen negativamente en el nivel de investigación o en los resultados de la misma. Como se observa en la Tabla 2, únicamente un trabajo (Fogler y Nut, 1975), de los seis pertenecientes a la década de los setenta, se publica durante la Crisis del Petróleo, si bien los datos empleados son previos a la crisis. Sin embargo, en la década de los 80 se detectan dos trabajos (Freedman y Jaggi, 1982; Shane y Spicer, 1983) con datos correspondientes, en su mayoría, al periodo de la Crisis del Petróleo. El primero de ellos arroja resultados nulos y el segundo positivos¹³. La Crisis de los Activos Japoneses no parece afectar, al menos negativamente, a la publicación de trabajos, ya que durante su vigencia se produce el notable incremento de la investigación medioambiental aludido previamente. No obstante, solo 13 de estos trabajos contienen datos correspondientes al periodo de la Crisis Japonesa, mientras otros 17 estudios, con datos relativos al período de crisis, se publican posteriormente. En general, el 60% de estos trabajos presentan signo positivo en la relación entre actuación medioambiental y resultado económico, por lo que parece que la recesión japonesa no incide negativamente ni en el nivel de investigación medioambiental ni en los resultados de la misma. Ciertamente, cabe pensar que esto puede deberse a que la mayor parte de la investigación se realiza en países ajenos a Japón, donde los efectos de dicha crisis probablemente pasaron más desapercibidos. Sin embargo, el trabajo de Yamaguchi (2008) contiene datos relativos a Japón (1998-2006) y arroja un resultado positivo, aunque solo una parte de los datos analizados corresponden al periodo de recesión. Con relación a la Crisis Financiera Global actual no se observan resultados atípicos en el nivel de publicaciones respecto a la tendencia previa. No obstante, ninguno de los trabajos publicados desde 2007, año en que comenzó dicha crisis, contiene información de este periodo, por lo que se desconoce su efecto sobre la relación estudiada.

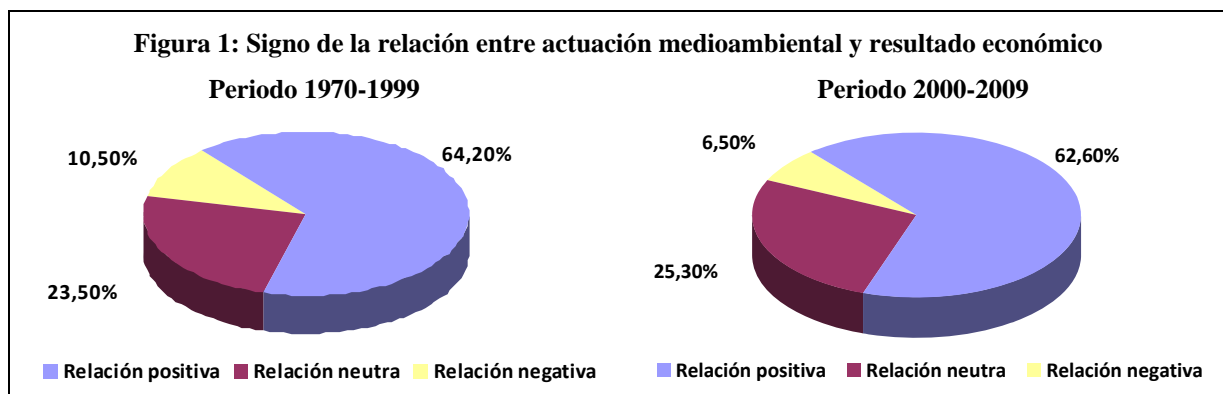
5. SIGNO PREDOMINANTE EN LA RELACIÓN EXISTENTE ENTRE ACTUACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y RESULTADO ECONÓMICO

Destaca claramente el signo positivo en ambos períodos (64,2% y 62,6% de los casos, respectivamente) (ver la Figura 1). Únicamente en el 10,5% (décadas precedentes) y 6,5% (última década) de los casos, la relación entre ambas variables es negativa, mientras que en el 25,3% y 30,9% de los casos, respectivamente, la relación parece ser neutra.

En lo referente a las relaciones negativas encontradas en los trabajos de la última década es destacable su especificidad. Es decir, ningún trabajo de la última década arroja resultados negativos en la totalidad de observaciones analizadas, sino que el resultado es puntual y parece depender del tipo de variable económica empleada o de otros factores. Concretamente, el trabajo de Menguc y Ozanne (2005) evidencia una relación positiva entre la actuación medioambiental y dos de las variables económicas utilizadas, cuota de mercado y beneficio después de impuestos, siendo la relación negativa

¹³ El reducido número de trabajos no permite extraer conclusiones definitivas, si bien los resultados parecen seguir las tendencias, ligeramente a la baja, respecto a la relación positiva predominante en las publicaciones de años previos y, al alza, con relación a los trabajos publicados en los años 80.

para el crecimiento de las ventas. La argumentación de los propios autores ante este hallazgo es que únicamente tuvieron en cuenta las ventas de dos años y que al tratarse de una medida incremental (a diferencia de las otras dos variables) su análisis requeriría de un periodo de tiempo más largo. Carmona *et al.* (2003) obtienen, asimismo, una correlación negativa para la variable económica de la ventaja en costes, pero a diferencia del caso anterior, en este estudio lo que varía es la forma de medir la actuación medioambiental de la empresa, que va desde la innovación en la prevención de la contaminación (relación nula), hasta el desarrollo interno para la prevención de la contaminación (relación positiva), la realización de prácticas medioambientales en la gestión de los recursos humanos (relación positiva) o el carácter pionero de las actuaciones medioambientales (relación negativa). Parece lógico pensar que ser pionero en temas medioambientales tenga una relación negativa con la variable económica “ventaja en costes”, ya que una estrategia pionera puede conllevar inversiones importantes que pueden dotar a la empresa de una ventaja en diferenciación a corto plazo, sin embargo, difícilmente derivarán hacia una ventaja competitiva en costes en periodos relativamente cortos. Es decir, que se precisaría un horizonte temporal de largo plazo para poder amortizar los costes derivados de las inversiones medioambientales pioneras.



Fuente: elaboración propia.

Otra relación negativa merecedora de nuestra atención es la que obtienen Elsayed y Patton (2005), quienes miden la relación entre el resultado medioambiental y la rentabilidad sobre las inversiones con distintas técnicas de análisis, alcanzando diferentes resultados. Así, emplean un panel estático que revela una relación negativa débil y un panel dinámico que arroja una relación nula. Otros ejemplos destacables son el de González-Benito y González-Benito (2005) o Salama (2005), pues llegan también a distintos resultados, para los mismos datos y variables, empleando diferentes modelos o tipos de regresión.

El corolario que se desprende de los resultados precedentes es que variables como el periodo de tiempo considerado para el análisis, el tipo de variable económica escogido para evaluar el resultado económico o para estimar la actuación medioambiental de la empresa, son de suma importancia para llegar a resultados coherentes y concluyentes. Si además tenemos en cuenta que el tipo de técnica o metodología de análisis estadístico influye en el signo de la relación por el hecho de aislar/controlar o no los efectos de variables moderadoras, obtenemos una explicación bastante racional y coherente para algunos de los resultados contradictorios hallados en esta revisión.

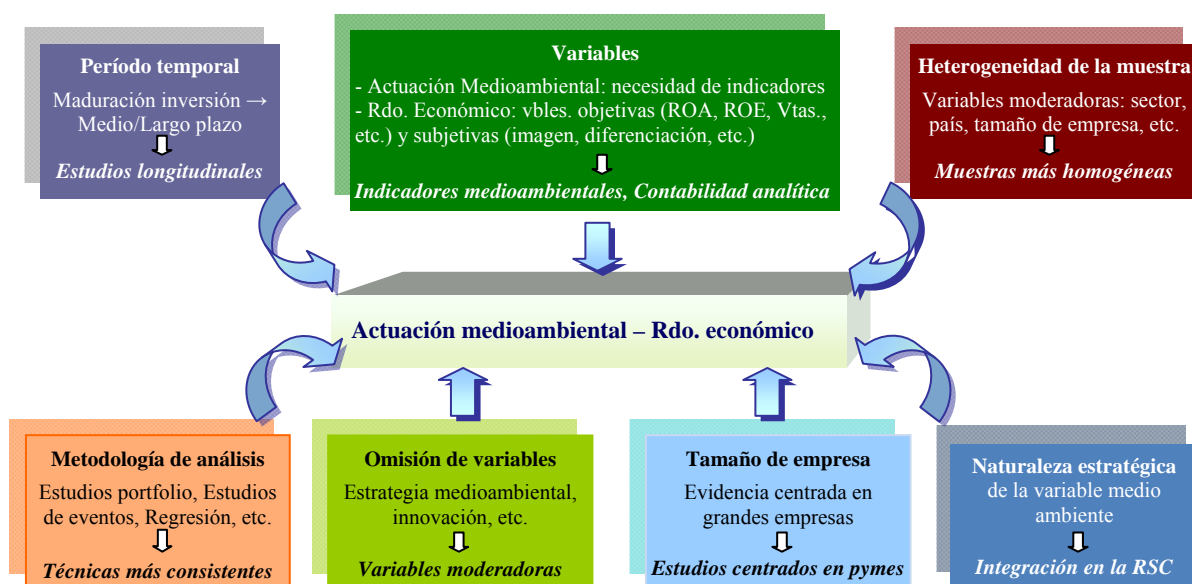
Atendiendo a los resultados obtenidos en este análisis no se puede sostener, de manera incondicional, que la inversión en cuestiones medioambientales garantice necesariamente el rendimiento medioambiental (Zhu y Sarkis, 2004) ni económico, aunque algunos autores (Paggell *et al.*, 2004) defiendan que la inversión en gestión medioambiental es la vía para obtener ventajas competitivas sostenibles. Ahora bien, tampoco se puede afirmar, que la consideración de aspectos medioambientales perjudique, al menos a largo plazo, el rendimiento económico de la organización, percepción bastante generalizada en numerosas organizaciones (Schaltegger y Synnestevedt, 2002). En nuestra opinión la inversión medioambiental no es en sí misma garantía de desarrollo de ventajas competitivas ni de mejoras en el rendimiento económico, sino que ello dependerá del planteamiento estratégico que realice la empresa.

6. SUGERENCIAS Y REFLEXIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Aunque los trabajos empíricos que miden la relación entre actuación medioambiental y resultado económico parecen respaldar las consecuencias positivas de la gestión medioambiental, muchos de ellos han sido criticados abiertamente por no desarrollar una explicación sistemática sobre los factores que facilitan o dificultan los desarrollos medioambientales de las organizaciones (Wagner, 2007). En este sentido, coincidimos con Steen (2005), quien sugiere que para desarrollar cualquier metodología es necesario identificar los factores determinantes del fenómeno objeto de estudio. Los estudios medioambientales están abiertos a la crítica debido, en gran medida, a la carencia de una base conceptual y metodológica consolidada (Elsayed y Paton, 2005; Wagner, 2007).

A fin de arrojar luz sobre la forma de medir y contrastar la relación entre actuación medioambiental y resultado económico de la organización, seguidamente planteamos una serie de reflexiones sobre los distintos factores que parecen influir, directa o indirectamente, en el sentido de dicha relación y en la correcta interpretación de los resultados obtenidos.

Figura 2: Factores determinantes de la relación entre actuación medioambiental y resultado económico



Fuente: elaboración propia.

a) El *periodo temporal* del estudio puede condicionar el resultado de la actuación medioambiental sobre el rendimiento económico (Menguc y Ozanne, 2005) porque las inversiones necesarias suelen tener periodos de recuperación a medio o largo plazo. Así, la relación entre la protección medioambiental puede ser negativa en el corto plazo (por la necesidad de inversiones). Sin embargo, se pueden encontrar resultados positivos para periodos de estudio más amplios debido a que la mejora de la productividad o la satisfacción del cliente precisan de periodos de maduración más largos (Hart y Ahuja, 1996). Hay que tener en cuenta, asimismo, que muchas empresas han comenzado sus actuaciones medioambientales muy recientemente, lo que explica que las series temporales empleadas para la investigación empírica hayan sido generalmente muy cortas (Menguc y Ozanne, 2005). Concretamente, en la última década, observamos que solo un 18% de los trabajos analizados utilizan series de datos de más de cinco años. Además, como se ha mencionado previamente, se ha reducido el periodo temporal de los estudios en la última década, en la que más del 43% de los trabajos se centran en datos puntuales¹⁴. Esto podría explicar parcialmente el incremento del porcentaje de relaciones neutras, pero, sobre todo, sugiere que la investigación realizada no siempre se ajusta a la realidad objeto de estudio. Si la gestión ambiental requiere inversiones a largo plazo, el investigador debería considerar este hecho. En este sentido, resultaría de especial interés continuar en el futuro con el desarrollo de análisis longitudinales que permitan observar la evolución de la relación a lo largo del tiempo (De Burgos y Céspedes, 2001; García y Armas, 2007) y estimar el periodo medio de maduración de la inversión ambiental, por ejemplo, en un sector concreto.

Indicar el periodo de tiempo al que se refiere la información recogida es también fundamental para la comparación de resultados, dato que se omite con más frecuencia de la deseable, como se ha evidenciado en la revisión de la literatura.

b) La *variedad de muestras* empleadas (De Burgos y Céspedes, 2001) y la *heterogeneidad* de *empresas* y *sectores* analizados en muchos de los estudios revisados dificultan la extracción de conclusiones de carácter general (Elsayed y Paton, 2005). Los resultados varían de un sector a otro debido a que cada uno de ellos dispone de variables específicas que interfieren o moderan la relación objeto de estudio (Klassen y McLaughlin, 1996; Earnhart y Lizal, 2006). Además, la vinculación de la actividad empresarial al medio natural de cada sector es diferente (Henriques y Sadorsky, 1996). Por tanto, parece razonable que el análisis de la relación entre la actuación medioambiental y el rendimiento económico deba realizarse de manera específica para cada sector en particular (García y Armas, 2007). En caso contrario, los resultados de diferente signo podrían compensarse y conducir a interpretaciones erróneas.

Por otro lado, Elsayed y Paton (2005) defienden la importancia que puede tener no tanto el sector de actividad como las propias características o peculiaridades de las empresas estudiadas. En este sentido, sería deseable la elaboración de indicadores medioambientales no solo por sector de actividad, sino también considerando características concretas de las empresas que lo conforman, tales como su tamaño, tipo de estrategia medioambiental desarrollada, sensibilización medioambiental de

¹⁴ Datos correspondientes a un único ejercicio económico o a un único periodo de recogida de información.

los distintos *stakeholders* y de la clientela, etc. A lo anterior habría que añadir la heterogeneidad de países en los que se han llevado a cabo los estudios, especialmente en la última década, con diferentes tipos de legislación medioambiental y distinto nivel de exigencia al respecto, lo que dificulta, aún más si cabe, la comparación de resultados. Así, cada entorno geográfico puede requerir programas de gestión medioambiental diferenciados y, en este sentido, los programas deberán estar adaptados a las características del sector y del país en el que van a ser aplicados y a las necesidades de la clientela específica a la que se dirigen. Por ello, y para aislar los efectos de dichas variables, es preciso introducirlas en el análisis como variables de control o variables mediadoras. Consecuentemente, habrá que emplear técnicas de análisis de datos que permitan contemplar este aspecto.

Centrar la investigación en un único sector y efectuar una adecuada estratificación de la muestra, respondiendo a las características de las empresas que lo conforman, así como el empleo de muestras representativas (una parte importante son de conveniencia o de muy pequeño tamaño; ver la Tabla 2) ayudará a reducir posibles sesgos en los resultados. Para conseguir muestras más representativas, y evitar posibles sesgos, se observa una tendencia creciente al uso de paneles de datos (Esayed y Paton, 2005), por lo que recomendamos su empleo, pues permiten, además, realizar estudios longitudinales y analizar y comparar la evolución de resultados.

c) La *diversidad de variables* empleadas, tanto para medir la actuación medioambiental como para evaluar el resultado económico, es realmente importante y parece conducir a diferentes resultados. Adicionalmente, el *grado de subjetividad* inherente a la cuantificación o medición de estas variables puede interferir en los resultados. Así, no es lo mismo utilizar una variable objetiva como, por ejemplo, el incremento en las ventas derivado de una actuación medioambiental, que una variable subjetiva como, por ejemplo, la percepción que puedan tener los directivos de la influencia de su gestión medioambiental sobre dichas ventas. En este sentido, no puede obviarse que existe todavía una percepción bastante generalizada entre las empresas del medio ambiente como un gasto o coste de difícil o nulo retorno económico (Bote y Vilalta, 1997; EcoBarómetro, 2000; Wagner, 2003; Schaltegger y Synnestvedt, 2002), lo que podría estar interfiriendo en los resultados derivados del empleo de percepciones.

La falta de consenso en el uso indicadores medioambientales o económicos es otro tema en el que hay que seguir profundizando. Ha de hacerse hincapié en la necesidad de desarrollar una contabilidad analítica medioambiental que permita individualizar y cuantificar los costes medioambientales en los que incurre la organización, así como sus posibles retornos o beneficios. Animamos a los investigadores a desarrollar y proponer, como apunta Steen (2005), nuevas metodologías para estimar los costes ambientales y sus futuros beneficios, tales como la valoración del ciclo de vida o el coste del mismo. Por otra parte, durante la revisión de la literatura se ha observado cierta ambigüedad en el uso de la terminología relacionada con el rendimiento económico; términos como beneficio, rentabilidad, etc. pueden abarcar diferentes acepciones. Por ejemplo, el beneficio puede ser bruto, neto, etc. Esta imprecisión es extensible al concepto de actuación medioambiental, por lo que se recomienda a los investigadores especificar detalladamente el tipo de medida medioambiental y económica que van a emplear.

d) La *variedad de técnicas y metodologías* empleadas (Claver *et al.*, 2007), tanto en la recogida de la información como en su análisis, dificulta también la sistematización y comparación de los resultados obtenidos. En general, se puede afirmar que existe cierto consenso con respecto a la existencia de correlación, lo que no está tan claro es el sentido de la misma (Murray *et al.*, 2006). Esto es, si las empresas avanzadas medioambientalmente, por el hecho de serlo, tienen mejores resultados o si son las empresas que obtienen mejores resultados las que tienden a ser más proactivas medioambientalmente. Los métodos aplicados son incapaces de desvelar la relación causa-efecto entre la gestión medioambiental y los rendimientos económicos (De Burgos y Céspedes, 2001; Telle, 2006).

No tener en cuenta el problema del carácter endógeno entre la actuación medioambiental y el resultado económico es otra razón que puede explicar la falta de consistencia de algunos de los resultados encontrados. De hecho, cada vez cobra mayor fuerza la hipótesis de que existe un círculo vicioso entre las variables implicadas, de manera que una mayor actuación medioambiental conduciría a un mejor resultado económico y esto, a su vez, permitiría mejorar la gestión medioambiental. Se darían, por tanto, sinergias positivas entre ambas variables. Sin embargo, la mayoría de los estudios han considerado la actuación medioambiental como variable independiente, por lo que sería necesario realizar el contraste con la actuación medioambiental como variable dependiente.

Respecto al análisis de regresión, hay que destacar que se aprecian mejoras sustanciales en la definición de los modelos (multivariantes) y el contraste de hipótesis, mediante el uso de variables de control (tamaño, recursos, sector, regulación, antigüedad de la empresa, número de empleados, etc.) (González-Benito y González-Benito, 2005; Earnhart y Lizal, 2006; Telle, 2006; Wahba, 2007). También es importante subrayar que algunos estudios han tenido en cuenta la posible existencia de relación endógena entre las variables estudiadas (Al-Tuwajiri *et al.*, 2004; Wahba, 2007) para seleccionar el modelo de regresión adecuado al caso. Así, para solventar el problema de la endogeneidad, en algunos trabajos se recurre a estimadores de regresión más robustos, como la mediana (Salama, 2005), o estimadores de mínimos cuadrados en dos o tres etapas (Al-Tuwajiri *et al.*, 2004), en lugar de emplear mínimos cuadrados ordinarios (MCO; OLS en la literatura anglosajona) (Wagner y Schaltegger, 2004), ya que estos últimos son estimadores sesgados e inconsistentes cuando se presenta una relación endógena.

e) Generalmente, en los estudios analizados se ha tomado como principal unidad de análisis la empresa de gran *tamaño*, salvo algunas excepciones recientes centradas en PYMEs (Aragón-Correa *et al.*, 2005, 2008; Claver *et al.*, 2007). En consecuencia, dichos resultados no son necesariamente extrapolables a la realidad de los países o zonas geográficas estudiadas (EEUU, España, Gran Bretaña, Canadá, Australia, Alemania, etc.)¹⁵, ya que su tejido empresarial está conformado mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas (OECD, 2000). En este sentido, parece fundamental ahondar en esta línea, tomando como base de la investigación las PYMEs, dado que es el perfil que mejor se adapta a la realidad empresarial de la gran mayoría de países (OECD, 2000; Aragón-Correa *et al.*, 2005, 2008). Por otro lado, no puede obviarse que el tamaño es una de las variables a controlar en los estudios empíricos, pues suele actuar como variable moderadora (vía recursos financieros,

¹⁵ En torno al 95% de las empresas de los países de la OECD (entre los que se encuentran los países estudiados) son PYMEs (OECD, 2000).

tecnológicos, humanos, etc.). Parece confirmarse que el tamaño de la empresa ejerce una influencia importante en el nivel de compromiso con el medio ambiente (Spicer, 1978a; Álvarez *et al.*, 2001; Molina-Azorín *et al.*, 2009b) y podría, asimismo, influir en el tipo de gestión medioambiental a llevar a cabo y, por ende, en el resultado económico. Consecuentemente, si se analizan empresas de diversos tamaños es importante controlar este factor para que no interfiera en el resultado de la relación.

f) Los diversos estudios cuantitativos que han tratado de estimar la relación entre la actuación medioambiental y los resultados económicos no han tenido normalmente en consideración el efecto del sesgo de la *omisión de ciertas variables*, lo que puede restar fiabilidad a los resultados obtenidos (Telle, 2006). Entre otras variables, cabe señalar la eficiencia de la gestión medioambiental, la tecnología utilizada, la innovación medioambiental o el tipo de estrategia medioambiental empleada, por citar algunas de las más relevantes.

g) Para que la actuación medioambiental ofrezca resultados positivos ha de tener una *naturaleza estratégica* (Porter y Van der Linde, 1995) y no ceñirse a actuaciones puntuales en el tiempo. No sólo el resultado ambiental sino también el tipo de gestión ambiental es importante para lograr resultados positivos sostenibles (Schaltegger y Synnestvedt, 2002). Las empresas necesitan integrar completamente los aspectos medioambientales y la gestión de sus correspondientes riesgos en la estrategia corporativa, tanto para minimizar pérdidas potenciales como para explotar oportunidades que emergen en el ámbito de la sostenibilidad (Yilmaz y Flouris, 2010). En este sentido, cabe destacar que la actuación ambiental de la empresa, cada vez más, tiende a estar integrada en una estrategia más amplia de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) que contempla no solo la protección medioambiental sino también aspectos sociales, tomando en consideración los intereses de los diferentes *stakeholders*, además de los intereses económicos de los accionistas (Vicente-Molina, 2001). La RSC ha sido analizada desde la Teoría de los Recursos y Capacidades (Barney 1991), argumentándose que para ciertas empresas la responsabilidad ambiental puede convertirse en un recurso o capacidad que genera ventajas competitivas sostenibles (Hart, 1995), lo que ha sido contrastado empíricamente por Russo and Fouts (1997). De hecho, muchas de las actividades de RSC de las empresas actuales se orientan hacia cuestiones ambientales porque permiten a la organización el logro de objetivos ambientales, sociales y económicos simultáneamente al respetar el medio ambiente, tener en cuenta los intereses de los diferentes *stakeholders* y crear ventajas competitivas que redundan en un mayor rendimiento para el accionista (Vicente-Molina, 2001).

7. CONCLUSIONES

La revisión de la literatura realizada denota la carencia de una base teórica y metodológica sólida para la interpretación de resultados y el correcto desarrollo de estudios empíricos enfocados a la medición de la relación entre actuación medioambiental y resultado económico de la organización. En este trabajo se ha comprobado el predominio de una relación positiva entre ambas variables (más del 60% de los casos). Asimismo, se han detectado diversos factores que parecen interferir en la medición de dicha relación y que podrían explicar los resultados encontrados, a veces contradictorios, tales como el periodo temporal contemplado en el estudio, la heterogeneidad de las muestras o su reducido tamaño,

la diversidad de variables y técnicas empleadas para la medición, el tamaño de la empresa (con una concentración en grandes empresas), la omisión de variables relevantes o la falta de una verdadera estrategia medioambiental.

El período de estudio se contempla como una variable fundamental, predominando los estudios centrados en períodos de corto plazo (1 o 2 años), por lo que se recomienda ampliar el horizonte temporal de los mismos y un mayor uso de estudios longitudinales, frente a los estudios *cross-sectional*, para comprender cómo evoluciona dicha relación. Es, asimismo, aconsejable recurrir a muestras representativas y más homogéneas respecto al sector de actividad, tipo de empresa, ubicación geográfica, etc., reduciendo y controlando los efectos mediadores que estas variables pudieran ejercer sobre la relación estudiada. La falta de homogeneidad de las muestras, observada en este trabajo, podría explicar parcialmente los diferentes resultados de los estudios.

Centrar más la investigación en la PYME, como principal componente del tejido empresarial de la mayoría de los países, también se hace necesario para comprender el verdadero “estado del arte” de la relación analizada. Sugerimos, asimismo, emplear las nuevas técnicas de análisis (como la regresión en varias etapas, ecuaciones estructurales, etc.) a fin de determinar con mayor precisión y consistencia tanto el signo de la relación objeto de estudio como la posible existencia de causalidad.

Por otra parte, conviene recalcar que el resultado económico de la actuación medioambiental parece depender más de factores a menudo no contemplados en este tipo de análisis como, por ejemplo, el tipo de estrategia medioambiental que sigue la empresa (proactiva vs. pasiva), las tecnologías ambientales empleadas, la sensibilidad de los *stakeholders* y de la clientela, etc. En consecuencia, la investigación futura debería indagar en estos aspectos. No obstante, se constata que la investigación de la última década tiene cada vez más en cuenta estos factores, que, además, parecen estar relacionados con la generación de ventajas competitivas sostenibles (Russo y Fouts, 1997).

Finalmente, ha de hacerse hincapié en la necesidad de estandarizar la forma de medir la actuación medioambiental (creación de indicadores ambientales), así como de desarrollar e implementar una contabilidad medioambiental que permita identificar los costes e inversiones medioambientales y sus posibles efectos en la cuenta de resultados de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, N.U.; Montagno, R.V.; Firenze, R.J. (1998): “Organizational performance and environmental consciousness: an empirical study”, *Management Decision*, Vol. 36, núm. 2, pp. 57–62.
- Al-Tuwaijiri, S.; Christensen, T.E.; Huges, K.E. (2004): “The relations among environmental disclosure, environmental performance, and economic performance: a simultaneous equations approach”, *Accounting, Organizations and Society*, Vol. 2, núm. 5–6, pp. 447–471.
- Álvarez, M.J.; Burgos, J.; Céspedes, J.J. (2001): “An analysis of environmental management, organizational context and performance of Spanish hotels”, *Omega*, Vol. 29, pp. 457–471.
- Aragón-Correa, J.A.; García-Morales, V.J.; Hurtado-Torres, N.E. (2005): “Un modelo explicativo de las estrategias medioambientales avanzadas para pequeñas y medianas empresas y su influencia en los resultados”, *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, Vol. 25, pp. 29–52.

- Aragón-Correa, J.A.; Hurtado-Torres, N.E.; Sharma, S.; García-Morales, V.J. (2008): "Environmental strategy and performance in small firms: a resource-based perspective", *Journal of Environmental Management*, Vol. 86, pp. 88–103.
- Bansal, P. (2005): "Evolving sustainably: a longitudinal study of corporate sustainable development", *Strategic Management Journal*, Vol. 26, pp. 197–218.
- Barney, J. (1991): "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, Vol. 17, pp. 99–120.
- Barth, M.E.; McNichols, M.F.; Wilson, G.P. (1995): *Factors influencing firm's disclosure about environmental liabilities*. Graduate School of Business, Stanford University.
- Belkaoui, A. (1976): "The impact of the disclosure of the environmental effects of organizational behavior on the market", *Financial Management*, Vol. 5, núm. 4, pp. 26–31.
- Blaconiere, W.G.; Northcut, W.D. (1997): "Environmental information and market reaction to environmental legislation", *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, Vol. 12, núm. 2, pp. 149–178.
- Blank, H.B.; Carty, C.M. (2001): *The eco-efficiency anomaly*, QED International, disponible en <http://www.qedinternational.com/ecoefficiency.html>
- Bote, P.; Vilalta, M. (1997): "¿Vende lo verde?", *Harvard Deusto. Marketing & Ventas*, enero-febrero, pp. 30–33.
- Bragdon, J.; Marlin, J. (1972): "Is pollution profitable?", *Risk Management*, Vol. 19, núm. 4, pp. 9–18.
- Butz, C.; Plattner, A. (1999): *Nachhaltige aktienanlagen: eine analyse der rendite in abhängigkeit von umwelt und sozialkriterien (Sustainable share investments: an analysis of returns depending on environmental and social criteria)*, Basel: Sarasin Sustainable Investment, Bank Sarasin.
- Cañón, J.; Garcés, C. (2006): "Repercusión económica de la certificación medioambiental ISO 14001", *Cuadernos de Gestión*, Vol. 6, núm. 1, pp. 45–62.
- Carmona, E.; Céspedes, J.; De Burgos, J. (2003): "Gestión ambiental y ventaja competitiva. El papel de las capacidades de prevención de la contaminación y la gestión de recursos humanos", *Third International Conference of the Iberoamerican Academy of Management*, diciembre, Sao Paulo.
- Carter, C.R.; Kale, R.; Grimm, C.M. (2000): "Environmental purchasing and firm performance: an empirical investigation", *Transportation Research Part E*, Vol. 36, pp. 219–228.
- Chen, K.; Metcalf, R. (1980): "The relationship between pollution control record and financial indicators revisited", *Accounting Review*, Vol. 55, pp. 168–177.
- Christmann, P. (2000): "Effects of best practices of environmental management on cost advantage: the role of complementary assets", *Academy of Management Journal*, Vol. 43, núm. 4, pp. 663–680.
- Chugh, L.C.; Hanemann, W.M.; Mahapatra, S. (1978): "Impact of pollution control regulations on the market risk of securities in the U.S.", *Journal of Economic Studies*, Vol. 5, pp. 64–70.
- Claver, E.; López M.D.; Molina, J.F.; Tarí, J.J. (2007): "Environmental management and firm performance: a case study", *Journal of Environmental Management*, Vol. 84, pp. 606–619.
- Cohen, M.A.; Fenn, S.A.; Naimon, J. (1995): *Environmental and financial performance: are they related?* April, Investor Responsibility Research Center, Washington DC.
- Cordeiro, J.; Sarkis, J. (1997): "Environmental proactivism and firm performance: evidence from security analyst earnings forecasts", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 6, núm. 2, pp. 104–114.
- Cormier, D.; Magnan, M. (1997): "Investors' assessment of implicit environmental liabilities: an empirical investigation", *Journal of Accounting and Public Policy*, Vol. 16, pp. 215–241.

- 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*, Vol. 7, núm. 2, pp. 93–108.
- Diltz, J.D. (1995): “The private cost of socially responsible investing”, *Applied Financial Economics*, Vol. 5, pp. 69–77.
- Dyllick, T.; Hockerts, K. (2002): “Beyond the business case for corporate sustainability”, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 11(2), pp. 130–141.
- Earnhart, D.; Lizal, L. (2006): “Effects of ownership and financial performance on corporate environmental performance”, *Journal of Comparative Economics*, Vol. 34, pp. 111–129.
- Ecobarómetro Industrial (2000): *Actitud y compromiso ambiental de la empresa vasca*, IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, Gobierno Vasco.
- Edwards, D. (1998): *The link between company environmental and financial performance*. Earthscan Publications, London.
- Elsayed, K.; Paton, D. (2005): “The impact of environmental performance on firm performance: static and dynamic panel data evidence”, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 16, pp. 395–412.
- Erfle, S.E.; Fratantuono, M.J. (1992): “Interrelations among corporate social performance, social disclosure and financial performance: an empirical investigation”, *Proceedings of the Alternative Perspectives in Finance Conference*, Lewisburg (PA), pp. 181–218.
- Feldman, S.J.; Soyka, P.A.; Ameer, P. (1996): *Does improving a firm’s environmental management system and environmental performance result in a higher stock price?* ICF Kaiser.
- Fogler, H.R.; Nutt, F. (1975): “A note on social responsibility and stock valuation”, *Academy of Management Journal*, Vol. 18, pp. 155–160.
- Fombrun, C.; Shanley, M. (1990): “What’s a name? Reputation building and corporate strategy”, *Academy of Management Review*, Vol. 33, núm. 2, pp. 233–258.
- Freedman, M.; Jaggi, B. (1982): “Pollution disclosures, pollution performance and economic performance”, *The International Journal of Management Science*, Vol. 10: 2, pp. 167–176.
- Friedman, M. (1970): *The social responsibility of business is to increase profits*, Ed: The New York Times Company, New York.
- García, F.J.; Armas, Y.M. (2007): “Aproximación a la incidencia de la responsabilidad social-medioambiental en el rendimiento económico de la empresa hotelera española”, *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 16, núm. 1, pp. 47–66.
- Garz, H.; Volk, C.; Gilles, M. (2002): *More gain than pain. SRI sustainability pays off*, WestLB Panmure.
- Gilley, K.; Worrell, D.L.; Davidson, W.N.; 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*, Vol. 26, pp. 1199–1216.
- Giménez, G.; Casadesus, M.; Valls, J. (2003): “Using environmental management systems to increase firm’s competitiveness”, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 10, pp. 101–110.
- Gladwin, T.N.; Kennelly, J.J.; Krause, T. (1995): “Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research”, *Academy of Management Review*, Vol. 20, pp. 874–907.
- González-Benito, J.; González-Benito, O. (2005): “Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis”, *Omega*, Vol. 33, núm. 1, pp. 1–15.

- Guimaraes, T.; Liska, K. (1995): "Exploring the business benefits of environmental stewardship", *Business Strategy and the Environment*, Vol. 4, pp. 09–22.
- Hamilton, J. (1995): "Pollution and news: media and stock market reactions to the toxic release inventory data", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 28, pp. 98–113.
- Hart, S. (1995): "A natural-resource based view of the firm", *Academy of Management Review*, Vol. 20, núm. 4, pp. 986–1014.
- Hart, S.L.; 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*, Vol. 5, pp. 30–37.
- Henriques, I.; Sadowsky, P. (1996): "The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 30, núm. 3, pp. 381–395.
- Iraldo, F.; Testa, F.; Frey, M. (2009): "Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the eco-management and audit scheme (EMAS) in the European Union", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 17, pp. 1444–1452.
- Jacobs, B.W.; Singhal, V.R.; Subramanian, R. (2008): *An empirical investigation of environmental performance and the market value of the firm*, Working paper Georgia Institute of Technology - College of Management, disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1320721
- Jaggi, B.; Freedman, M. (1992): "An examination of the impact of pollution performance on Economic and market performance: pulp and paper firms", *Journal of Business and Finance and Accounting*, Vol. 19, núm. 5, pp. 697–713.
- Judge, W.; Douglas, T. (1998): "Performance implications of incorporating natural environmental issues into the strategic planning process: an empirical assessment", *Journal of Management Studies*, Vol. 35, núm. 2, pp. 241–262.
- King, A.; Lenox, M. (2002): "Exploring the locus of profitable pollution reduction", *Management Science*, Feb., Vol. 48, núm. 2, pp. 289–299.
- Klassen, R.; Mclaughlin, C.P. (1996): "The impact of environmental management on firm performance", *Management Science*, Vol. 42, núm. 8, pp. 1199–1213.
- Klassen, R.; Whybark, D. (1999): "The impact of environmental technologies on manufacturing performance", *Academy of Management Journal*, Vol. 42, pp. 599–615.
- Konar, S.; Cohen, M.A. (1997): *Does the market value environmental performance?* Vanderbilt University, Owen Graduate School of Management, Nashville.
- Lankoski, L. (2006): *Differential economic impacts of corporate responsibility issues*, Faculty and Research Working Paper, Insead.
- Lankoski, L. (2009): "Cost and revenue impacts of corporate responsibility: comparisons across sustainability dimensions and product chains stages", *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 25, pp. 57–67.
- 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*, Vol. 90, núm. 10, pp. 3110–3121.
- Mahapatra, S. (1984): "Investor reaction to corporate social accounting", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 11, núm. 1, pp. 29–40.
- Melnyk, S.; Sroufe, R.; Calantone, R. (2003): "Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance", *Journal of Operations Management*, Vol. 21, núm. 3, pp. 329–351.

- Menguc, B.; Ozanne, L.K. (2005): “Challenges of the green imperative: a natural resource-based approach to the environmental orientation-business performance relationship”, *Journal of Business Research*, Vol. 58, núm. 4, pp. 430–438.
- Miles, M.; Covin, J. (2000): “Environmental marketing: a source of reputational, competitive and financial advantage”, *Journal of Business Ethics*, Vol. 23 (3), pp. 299–311.
- Molina-Azorín, J.F.; Claver-Cortés, E.; Lopez-Gamero M.D.; Tarí, J.J. (2009a): “Green management and financial performance: a literature review”, *Management Decision*, Vol. 47, núm. 7, pp. 1080–1100.
- Molina-Azorín, J.F.; Claver-Cortés, E.; Pereira-Moliner, J.; Tarí J.J. (2009b): “Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 17, pp. 516–524.
- Murray, A.; Sinclair, D.; Power, D.; Gray, R. (2006): “Do financial markets care about social and environmental disclosure? Further evidence and exploration from the UK”, *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol. 19, núm. 2, pp. 228–255.
- Nehrt, C. (1996): “Timing an intensity effects of environmental investments”, *Strategic Management Journal*, Vol. 17, pp. 535–547.
- OECD (2000): *Small and medium-sized enterprises: local strength, global reach*, disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/30/1918307.pdf>
- Paggel, M.; Yang, C.L.; Krumwiede, D.W. (2004): “Does the competitive environment influence the efficacy of investments in environmental management?”, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 40, núm. 3, pp. 30–50.
- Porter, M.; Van der Linde, C. (1995): “Green and competitive: ending the stalemate”, *Harvard Business Review*, Vol. 73, núm. 5, pp. 120–134.
- Pujari, D.; Wright, G.; Peattie, K. (2003): “Green and competitive: influences on environmental new product development performance”, *Journal of Business Research*, Vol. 56, pp. 657–671.
- Rennings, K.; Ziegler, A.; Ankele, K.; Hoffmann, E. (2006): “The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance”, *Ecological Economics*, Vol. 57, pp. 45–59.
- Rockness, J.; Schlachter, P.; Rockness, H. (1986): “Hazardous waste disposal, corporate disclosure, and financial performance in the chemical industry”, *Advances in Public Interest Accounting*, Vol. 1, pp. 167–191.
- Russo, M.V.; Fouts, P.A. (1997): “A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability”, *Academy of Management Journal*, Vol. 40, núm. 3, pp. 534–559.
- Salama, A. (2005): “A note on the impact of environmental performance on financial performance”, *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 16, pp. 413–421.
- Schaltegger, S.; Synnestvedt, T. (2002): “The link between green and economic success: environmental management as the crucial trigger between environmental and economic performance”, *Journal of Environmental Management*, Vol. 65, núm. 4, pp. 339–346.
- Shane, P.; Spicer, B. (1983): “Market response to environmental information produced outside the firm”, *Accounting Review*, Vol. 58, núm. 3, pp. 521–538.
- Sharma, S.; Vredenburg, H. (1998): “Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities”, *Strategic Management Journal*, Vol. 19, pp. 729–753.
- Spicer, B. (1978a): “Investors, corporate social performance and information disclosure: an empirical study”, *Accounting Review*, Vol. 53, pp. 94–111.
- Spicer, B. (1978b): “Market risk, accounting data and companies’ pollution control records”, *Journal of Business, Finance and Accounting*, Vol. 5, pp. 67–83.

- Steen, B. (2005): “Environmental costs and benefits in life cycle costing”, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 16, núm. 2, pp. 107–118.
- Sueyoshi T.; Goto, M. (2009): “Can environmental investment and expenditure enhance financial performance of US electric utility firms under the clean air act amendment of 1990?”, *Energy Policy*, Vol. 37, pp. 4819–4826.
- Telle, K. (2006): “It pays to be green: a premature conclusion?”, *Environmental & Resource Economics*, Vol. 35, pp. 195–220.
- Theyel, G. (2000): “Management practices for environmental innovation and performance”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, núm. 2, pp. 249–266.
- Thomas, A. (2001): “Corporate environmental policy and abnormal stock price returns: an empirical investigation”, *Business Strategy and the Environment*, Vol. 10, núm. 3, pp. 125–134.
- Triebswetter, U.; Wackerbauer, J. (2008): “Integrated environmental product innovation in the region of Munich and its impact on company competitiveness”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16, pp. 1484–1493.
- Van Leeuw, F.; Scheerlinck, I. (2011): “What shapes companies’ corporate sustainability? Belgian pharma businesses’ views on global sustainable development”, *International Business and Economics Research Journal*, Vol. 2, núm. 12, pp. 65–78.
- Vicente Molina, M.A. (2001): *Gestión y marketing ecológicos: una oportunidad estratégica*. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Bilbao.
- Vicente Molina, M.A.; Ruiz Roqueñi, M. (2002): Factores determinantes de la integración de la variable medio ambiente en los planteamientos de la economía de la empresa y el marketing, *Cuadernos de Gestión*, Vol. 1, núm. 2, pp. 71–84.
- Wagner, M. (2003): *How does it pay to be green? An analysis of the relationship between environmental and economic performance at the firm level and the influence of corporate environmental strategy choice*. Marbug: Tectum Verlag.
- Wagner, M. (2007): “Integration of environmental management with other managerial functions of the firm”, *Long Range Planning*, Vol. 40, pp. 611–628.
- Wagner, M.; Schaltegger, S. (2004): “The effect of corporate environmental strategy choice and environmental performance on competitiveness and economic performance: an empirical study of EU manufacturing”, *European Management Journal*, Vol. 22, núm. 5, pp. 557–572.
- 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*, Vol. 9, pp. 133–146.
- Wahba, H. (2007): “Does the market value corporate environmental responsibility? An empirical examination”, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, Vol. 15, núm. 2, pp. 89–99.
- White, M.A. (1996): *Corporate Environmental Performance and Shareholder Value*. University of Virginia Charlottesville, VA: McIntire School of Commerce.
- Yamaguchi, K. (2008): “Reexamination of stock price reaction to environmental performance: a GARGH application”, *Ecological Economics*, Vol. 68, pp. 345–352.
- Yilmaz, A.K.; Flouris, T. (2010): “Managing corporate sustainability: risk management process based perspective”, *African Journal of Business Management*, Vol. 4, núm. 2, pp. 162–171.
- Zhu, Q.; Sarkis, J. (2004): “Relationship between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management in Chinese manufacturing enterprises”, *Journal of Operations Management*, Vol. 22, pp. 265–289.