

## Certificación ISO 14001: efecto financiero en las empresas de Colombia

Diana Marcela Díaz-Ariza<sup>1</sup>  
Claudia Paola García-Castiblanco<sup>2</sup>  
Carlos Andrés Pinzón Muñoz<sup>3</sup>

### RESUMEN

El estándar ISO 14001 se propone como una herramienta para la gestión ambiental de las empresas. El número de organizaciones que adoptan dicho estándar se ha venido incrementando en el mundo y en Colombia, así como las investigaciones en el tema. A pesar del mayor número de estudios sobre la ISO 14001, son pocos los referentes a América Latina; incluso entre éstos, son escasos los estudios de tipo cuantitativo acerca de efectos económicos de la certificación. Para aportar en esa reflexión, el presente capítulo tiene por objetivo determinar si tener certificación ISO 14001 tiene incidencia, o no, en la valorización de las empresas. Con una metodología cuantitativa, se analizó el ROE y la capitalización bursátil de emisores certificados y no certificados con ISO 14001, de la Bolsa de Valores de Colombia. Los resultados sugieren que la incidencia de la certificación ISO 14001 en la valorización de las empresas es débil, y el desempeño financiero entre empresas certificadas y no certificadas no difiere significativamente.

**Palabras clave:** desarrollo sostenible, desempeño financiero, ISO 14001, proactividad ambiental.

---

<sup>1</sup> Universitaria Agustiniiana (Colombia). Correo: diana.diaza@uniagustiniana.edu.co  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8606-3234>

<sup>2</sup> Universitaria Agustiniiana (Colombia). Correo: claudia.garciac@uniagustiniana.edu.co  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3882-5556>

<sup>3</sup> Universitaria Agustiniiana (Colombia). Correo: carlos.pinzonm@uniagustiniana.edu.co  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8376-0504>

## ABSTRACT

The ISO 14001 standard is proposed as a tool for environmental management within companies. The number of organizations adopting this standard has been increasing both globally and in Colombia, as has research on the subject. Despite the greater number of studies on ISO 14001, there are few references to Latin America; among those that do exist, quantitative studies on the economic effects of the certification are scarce. Thus, this work aims to determine whether having the ISO 14001 certification has an impact on the valuation of certified and non-certified companies. With a quantitative methodology, we analyzed the ROE and the market capitalization of companies from the Colombian Stock Exchange that were certified and not certified with ISO 14001. The results suggest that the incidence of ISO 14001 certification in the valuation of companies is weak and that the financial performance between certified and non-certified companies does not differ significantly.

**Keywords:** Sustainable development, Financial performance, ISO 14001, Environmental proactivity.

## 1. Introducción

La problemática ambiental es cada vez más sentida en todas las esferas de la sociedad. El cambio climático, la desertificación, la degradación de los suelos, el estrés hídrico, pérdida de biodiversidad y la acidificación de los océanos, por mencionar solo algunas de las realidades a las que se ve abocada la sociedad contemporánea, exige esfuerzos conjuntos para la búsqueda de soluciones. De modo particular, las empresas juegan un papel preponderante en esta búsqueda de alternativas, pues su rol en la agudización de la crisis ha sido igualmente importante.

En este contexto, las empresas han venido proponiendo estrategias para ser partícipes de las soluciones a la crisis ambiental, incorporando la gestión ambiental para hacerla parte de las funciones vitales de la organización. Así mismo, en el marco del comercio internacional, se hace cada vez más recurrente la presión para que las empresas sean competitivas, eficientes y responsables con el entorno ambiental (Oertwig *et al.* 2017), esto se ve reforzado por el endurecimiento de los marcos normativos de cada país.

Más allá de las buenas intenciones que puedan expresar las organizaciones, la sociedad se ha encargado de definir algunas reglas que permitan identificar el compromiso de las empresas frente a los retos derivados de la crisis ambiental. De esta manera, la responsabilidad social ambiental empresarial se puede divulgar de diferentes formas, entre las más conocidas se encuentran los estándares GRI, indicadores Ethos, Pacto Global y la norma ISO 14001 de sistemas de gestión ambiental.

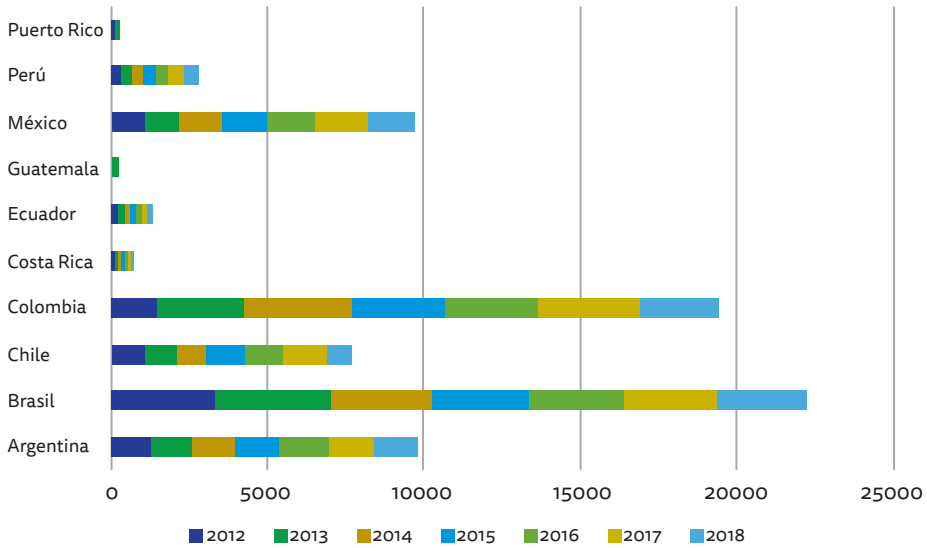
La familia de las ISO 14000 es una expresión del compromiso ambiental de las empresas. Este grupo de estándares nace en 1996 y su objetivo es generar herramientas para que las firmas gestionen, de una manera eficiente, los procesos asociados a la responsabilidad ambiental. De acuerdo con la organización ISO, la 14000 promueve la eficiencia ambiental en la medida que genera reducción en el consumo de energía, reduce los desperdicios del proceso de producción, reduce el uso de materias primas, entre otros beneficios (Searcy, Morali y Karapetrovic, 2012). En concreto, el estándar ISO 14001 brinda lineamientos para instaurar un sistema de gestión ambiental.

La adopción del estándar ISO 14001 se ha venido incrementando en el mundo. En particular, la región de América Latina muestra un crecimiento importante en número de empresas certificadas, de acuerdo con los datos reportados por la CEPAL (2019) (ver figura 1). En Colombia se ha pasado de tener 13 empresas certificadas en esta norma en el año 1999 a 2794 en el 2018 (ISO, 2019). De igual manera, las investigaciones sobre beneficios, costos, motivaciones y efectos de la adopción de ISO 14001 en las empresas también se ha incrementado en los últimos años. Los estudios en este tópico se han centrado, mayoritariamente, en aspectos socio-ecológicos, es decir, motivaciones para la adopción de la certificación, beneficios percibidos y dificultades encontradas en el proceso. Por el contrario, los aspectos menos estudiados se encuentran los efectos económicos para la empresa. En cuanto a distribución geográfica, las recientes revisiones evidencian que Latinoamérica se encuentra muy rezagada en este tipo de investigación respecto a regiones como América del Norte o Asia (Salim *et al.* 2018).

En Colombia, en particular, sólo se encuentra un estudio cualitativo acerca de la implementación de la ISO 14001 en las empresas (Acuña, Figueroa y Wilches, 2017) cuyo objetivo fue identificar ventajas y desventajas de este estándar en las empresas certificadas de una zona del país.

**Figura 1.**

Crecimiento de certificaciones ISO 14001 en países de América Latina.



Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPAL (2019).

Con el ánimo de cubrir el vacío de investigaciones sobre efectos económicos de la adopción de ISO 14001 en empresas colombianas, el presente capítulo tiene por objetivo determinar si tener certificación ISO 14001 tiene incidencia, o no, en la valorización de las empresas, siguiendo una metodología cuantitativa a fin de complementar los resultados del estudio antes mencionado. Para este efecto, se presenta inicialmente la revisión de la literatura, la cual se estructuró en cuatro partes: en primer lugar, los estudios sobre proactividad y certificaciones ambientales. En segundo lugar, se presentan los estudios sobre normas ISO 14001 y aspectos socio-ecológicos. En tercera instancia, norma ISO 14001 y desempeño ambiental y, cuarto, norma ISO 14001 y desempeño financiero. Posterior a la revisión se presenta la metodología del presente trabajo, seguido de los resultados, la discusión y conclusiones.

### Proactividad ambiental y certificaciones ambientales

Una empresa proactiva en términos ambientales se define por el cumplimiento de tres características: primero, tiene un sistema de administración ambiental que planifica las prácticas ambientales de la organización. Segundo, cuenta con

estrategias que incluyen reciclaje, reutilización y reducción de impactos sobre el medio ambiente y, tercero, informa a la sociedad sus prácticas de sustentabilidad, es decir, revela información ambiental, económica y social (González-Benito y González-Benito, 2006). La proactividad ambiental es una variable que permite diferenciar la habilidad de las organizaciones para responder ante los retos propuestos por la crisis ambiental, por ello se considera que es una de las capacidades dinámicas de las firmas (Primc y Čater, 2016). Si bien la proactividad se puede demostrar de diferentes maneras, la forma más usual de hacerlo es integrando un sistema de gestión ambiental (SGA). Desde esta perspectiva, y siguiendo a Lannelongue y Gonzalez-Benito (2012), las empresas se pueden clasificar en tres perfiles: las que tienen acciones voluntarias frente a lo ambiental sin tener un SGA, las que han implementado un SGA y las que han certificado ante un tercero reconocido el SGA.

Respecto a los determinantes de la proactividad ambiental en las organizaciones se han encontrado diversos aspectos. Los estudios relacionan asuntos tanto internos como externos a la empresa (González-Benito y González-Benito, 2006). Entre los determinantes internos se encuentra, en primer lugar, el tamaño de la empresa; cuanto más grande es la empresa, tiende a generar más acciones voluntarias respecto a la dimensión ambiental (Marco, Moneva y Scarpellini, 2018), esto debido a la relevancia que cobra la credibilidad que tenga dentro del mercado. Sin embargo, el ser una empresa pequeña o micro no implica menor proactividad ambiental, pues muchas veces éstas hacen parte de cadenas de suministro y pueden ser influenciadas por sus clientes, generalmente empresas más grandes, que les solicitan incorporar prácticas ambientales para garantizar el logro de una certificación o un sello verde (Testa *et al.* 2016).

Otro elemento que se ha planteado como determinante en la proactividad ambiental es la dirección. En este sentido, se tienen trabajos que apuntan a señalar la importancia que tiene una gerencia sensible o comprometida con los asuntos ambientales (Leonidou *et al.* 2015), ya que no sólo direcciona los procesos al interior de la organización, sino que tiene la capacidad de influenciar y motivar a los empleados a desarrollar prácticas ambientalmente amigables (Avota, McFadzean y Peiseniece, 2015). Otro aspecto que se ha considerado es la importancia de incluir los temas ambientales en la planeación sistemática, pues aquellas organizaciones en las cuales este proceso se da tienden a generar decisiones y estrategias más allá de lo exigido por la norma y, por tanto, ser más proactivas (Moini, Sorensen y Szuchy-Kristiansen, 2014).

Otro de los aspectos internos considerados, relacionado con el tamaño de la empresa, tiene que ver con el grado de internacionalización de ésta. Algunos autores

dan cuenta de que a mayor grado de internacionalización más probabilidad de ser ambientalmente proactivas (Luan, Tien y Chen, 2016), esto debido a la presión que ejercen los mercados externos y las regulaciones particulares de cada país. Las empresas con vocación internacional buscan evidenciar su responsabilidad ambiental a través de sellos o certificaciones, particularmente destaca la ISO 14001 como una de las más recurrentes (Luan, Tien, y Chen, 2016).

Algunos temas han sido explorados en menor medida, pero se han mencionado como elementos determinantes. Tal es el caso del tipo de propiedad, en el que algunas investigaciones concluyen que aquellas que por su composición en la propiedad se ven obligadas a revelar información, como las estatales, y con menos concentración de propiedad suelen ser más proactivas (Calza, Profumo y Tutore, 2016).

De otro lado, se encuentran determinantes de carácter externo. En este sentido, unos trabajos apuntan que en general la regulación ambiental de cada país es un factor decisivo para la incorporación de estrategias ambientales (Khanna y Speir, 2013; Lee, Wahid y Goh, 2013). Pero, además, entre más estricta es esta legislación mayor es la probabilidad de que las empresas adopten estrategias ambientales voluntarias, ya sea porque generan mayor conciencia frente al problema ambiental (Wahga, Blundel y Schaefer, 2018) o porque promueven su uso publicitando los beneficios económicos de corto plazo o la disminución de riesgos (Sundin y Brown, 2017). Este aspecto también se evidencia en la internacionalización de las empresas, pues algunas investigaciones concluyen que la presión regulatoria de los países destino de las exportaciones incide en la incorporación de estrategias de tipo proactivo (Goedhuys y Sleuwaegen, 2016).

La presión por parte de los stakeholders también se plantea como un determinante externo. Desde esta mirada, los clientes configuran uno de los grupos más relevantes en los estudios debido a la presión que ejercen en el mercado para que las empresas muestren, especialmente con certificaciones internacionales, las estrategias sostenibles (Lázaro y De Assis, 2012). Por su parte, las empresas buscan dar respuesta a estas solicitudes del mercado con la expectativa de obtener ventajas competitivas (Valero-Gil, Rivera-Torres y Garcés-Ayerbe, 2017; Leonidou *et al.* 2015). Otros grupos de interés que se han mencionado como importantes en la incorporación de estrategias proactivas son los accionistas, y en menor medida comunidades y ONG's (Lázaro y De Assis, 2012).

## Norma ISO 14001

Las normas ISO son reconocidas a nivel mundial por ser estándares de organizaciones. En sus 72 años de historia, la Organización Internacional para la Estandarización ha generado 22.208 estándares que son reconocidos en 161 países (ISO, 2018). En este contexto, en 1996 aparece la familia ISO 14000 con el propósito de brindar herramientas a las organizaciones para administrar la responsabilidad ambiental. En particular, la ISO 14001 da los lineamientos para establecer un sistema de gestión ambiental (ISO, 2018). El número de certificaciones ISO 14001 en el mundo se ha incrementado, pasando de 13.994 en el año 1999 a 362.610 en el 2017 (ISO, 2018a). El estándar ISO 14001, en su versión actualizada a 2015, provee las herramientas necesarias para que las empresas puedan diseñar una política ambiental que permita incorporar la idea de la sostenibilidad en todos los niveles jerárquicos: estratégico, táctico y operativo. A partir de la aplicación de una adecuada política ambiental, es posible no sólo mejorar los desempeños ambientales (ISO, 2018), sino además comunicarlos de una manera eficiente, promoviendo así la credibilidad en el mercado.

Así como ha crecido el número de certificaciones ISO 14001, el interés por la investigación sobre ésta también lo ha hecho (Jovanovic y Janjic, 2018; Reis *et al.* 2018). Sin embargo, la mayoría de los trabajos se han centrado en los beneficios y dificultades que han encontrado las organizaciones para su implementación (Reis *et al.* 2018). De acuerdo con las recientes revisiones, los beneficios de la ISO 14001 en las empresas se relacionan, fundamentalmente, con mejoras de imagen, posicionamiento en el mercado y las mejoras en la relación con los clientes. Dentro de las dificultades más reportadas en las investigaciones se encuentra el acoplamiento con la legislación y la relación entre la norma y las acciones particulares del gobierno en torno a medidas ambientales (Reis *et al.* 2018). Desde otra perspectiva, la investigación sobre ISO 14001 en las empresas se puede dividir en tres tópicos: aspectos socio-ecológicos, efectos económicos y efectos ambientales (Salim *et al.* 2018).

## Norma ISO y aspectos socio-ecológicos

En temas socio-ecológicos sobre ISO 14001 priman los estudios sobre las motivaciones para que una organización inicie la implementación de esta certificación, así como los beneficios percibidos por ello. Entre las motivaciones para implementar el estándar ISO 14001 se encuentran la idea de una mejora en la imagen pública de la empresa y que el mercado la identifique como socialmente responsable (Jovanovic y Janjic, 2018; Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013). Sin embargo, para algunos, las motivaciones pueden

cambiar a lo largo del tiempo pues las mencionadas se asocian a las primeras etapas de implementación del estándar (Baek, 2017) y, posteriormente, en las recertificaciones de mediano y largo plazo, las motivaciones pueden ser más de orden institucional, es decir, por presión regulatoria del gobierno que, aunque no obliga a certificarse puede establecer una normativa que sólo se cumpla en la medida que se obtenga la certificación.

Otros motivos encontrados por las investigaciones recientes dan cuenta de las herramientas que otorga esta certificación para cumplir con las exigencias en términos ambientales por parte del gobierno (Baek, 2017; To y Tang, 2014), esto ya que mejora significativamente la administración ambiental de la organización (Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013), lo cual permite incluso la disminución de costos gracias al racionamiento de recursos (Dragicevic y Letunic, 2012).

En algunos trabajos, adicional a lo expuesto, se han encontrado motivaciones asociadas al posicionamiento en el mercado, ya que la certificación ISO 14001 puede tratarse de una exigencia de un cliente, esto ocurre particularmente cuando se tiene vínculo comercial con países desarrollados (Tambunlertchai, Kontoleon y Khanna, 2013). En este sentido, se explica el creciente número de empresas con este estándar en los países en vías de desarrollo (Fura y Wang, 2017).

Otro grupo de estudios se ha centrado en dar cuenta de los beneficios de la obtención de estas certificaciones. Así, se evidencian mejoras en el desempeño ambiental (Jovanovic y Janjic, 2018), en la reducción de costos (Dragicevic y Letunic, 2012), en la rentabilidad y productividad de la empresa (Waxin, Knuteson y Bartholomew, 2020) y en mayor cuota de mercado, tanto local como internacional (Yang y Yao, 2012) lo cual deriva en una mejora de la imagen pública de la firma (Gawaikar, Bhole y Lakhe, 2018; To y Tang, 2014; Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013). Sin embargo, los beneficios dependen de variables como tamaño de la organización, tiempo de adopción del estándar (Prajogo, Tang y Kee-hung, 2012) o tipo de industria (Hatakeda *et al.* 2012).

Entre las dificultades de la adopción de este estándar se señala el asunto del incremento en los costos (Pesce, Shi, Critto, Wang y Marcomini, 2018) debido a cambios que se pueden requerir en el sistema de producción, la complejidad del estándar en sí mismo y el necesario apoyo técnico que se requiere. Esto último implica costos adicionales ya que, generalmente, el apoyo técnico deriva en la creación de nuevas dependencias en la organización para que promuevan mejoras continuas en el sistema (Gawaikar, Bhole y Lakhe, 2018) y, usualmente, los países en vías de desarrollo adolecen de incentivos o programas de apoyo por parte del Estado (Massoud, Fayad, El-Fadel y Kamleh, 2010).



## Norma ISO 14001 y desempeño ambiental

Como se mencionó anteriormente, la ISO 14001 se orienta a contribuir en la gestión ambiental de las organizaciones. De esta manera, algunos estudios dan cuenta del efecto positivo en el desempeño ambiental de las empresas (Jovanovic y Janjic, 2018; Acuña, Figueroa y Wilches, 2017; Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013) evidenciando los beneficios en ahorro de energía, reutilización de recursos, reducción de desechos y racionalización de la logística inversa. Así mismo, se encuentran trabajos que evidencian el impacto positivo en el diseño de nuevos productos con características de sostenibilidad (Zimon, 2017) y en la implementación de programas específicos para disminuir los niveles de contaminación (Nurkhaeriyah *et al.* 2019).

Si bien se podría considerar que la certificación ISO 14001 en sí misma, al estar orientada a la implementación de sistemas de gestión ambiental, es un resultado positivo en el desempeño ambiental de las empresas, otros trabajos muestran que esto no es del todo claro. Este estándar ha recibido críticas en el sentido de no generar mejoras significativas en el desempeño ambiental de las organizaciones, por ejemplo, en la reducción de gases de efecto invernadero (Hatakeda *et al.* 2012) que es uno de los problemas ambientales más graves en cierto tipo de industrias. Así mismo, no es claro el efecto en términos de posibilitar una cadena de suministro sostenible (Zimon, 2017) o en la consolidación de prácticas de desarrollo sostenible en el largo plazo (Pesce *et al.* 2018).

En cualquier caso, debido a que adoptar este estándar da señales a los stakeholders sobre el nivel de compromiso con el medio ambiente, cuanto más muestre una empresa su inclinación hacia políticas sostenibles (desempeño ambiental simbólico), mayor es la probabilidad de adoptar este estándar (Ferrón Vilchez, 2016).

## Norma ISO 14001 y desempeño financiero

Los estudios sobre efectos financieros, contables y costos de la adopción de ISO 14001 en las empresas se han venido incrementando con los años (Searcy, Morali y Karapetrovic, 2012) y se pueden clasificar en tres grupos: los que han mostrado resultados positivos, negativos y sin impactos.

La mayoría de trabajos parten de la premisa de que cumplir la normatividad ambiental y ser responsable en esta dimensión debería tener consecuencias positivas en el desempeño financiero de la organización, debido, en particular, al hecho que uno de los beneficios mayoritariamente percibido por las firmas es la mejora de la imagen corporativa. Sin embargo, algunos estudios evidencian

efectos negativos, en términos financieros, de la certificación ISO 14001 (Ionaşcu et al., 2017; Paulraj y de Jong, 2011). Si bien estos trabajos logran evidenciar consecuencias positivas, por ejemplo, en la reducción de costos, también indican que se pueden dar efectos negativos en el precio de las acciones de la compañía tras los anuncios de certificación (Paulraj y de Jong, 2011) o disminución de las ventas (He, Liu, Lu y Cao, 2015).

Los trabajos que muestran resultados financieros positivos (Heras-Saizarbitoria, Molina-Azorín y Dick, 2011) destacan, generalmente, que tales efectos no son dados por la certificación per se, sino que dependen de ciertas variables. El tamaño de la industria es uno de los condicionantes para tener un efecto positivo de la ISO 14001 (Padma, Ganesh y Chandrasekharan, 2008; Yang y Yao, 2012; Horváthová, 2020), pues se considera que las empresas más grandes tienden a buscar mercados internacionales, más exigentes que los locales, y esto les implica responder a requerimientos incluso más allá de lo exigido por una certificación ambiental como lo es ISO 14001. En consonancia con esto, el grado de internacionalización también es uno de los factores que incide en que el efecto financiero de la certificación sea positivo, pues una empresa con mayor nivel de exportación o más IED presenta resultados más positivos que las que no cumplen esta condición (Yang y Yao, 2012).

Otro de los elementos considerados para que el impacto de la ISO 14001 sea positivo es el tipo de industria. De esta manera, las industrias de alta contaminación suelen tener mejores efectos financieros dada la adopción de la certificación (He et al. 2015), esto debido a que en dichas empresas se puede obtener mejores desempeños tanto en ventas como en costos. De la misma manera, parece que el concurso de varias certificaciones, tipo ISO 9001 y OHSAS 18001 en la misma organización, puede llevar a que ésta tenga un mejor desempeño financiero que si sólo se cuenta con la correspondiente a sistemas de gestión ambiental (Ionaşcu et al. 2017), caso en el cual podría ser negativo el efecto.

Otro aspecto que se ha incluido como potenciador de los efectos positivos es el tiempo de implementación de la certificación, ya que a mayor tiempo de establecido y puesto en marcha el sistema, parece que se tiene mejores desempeños financieros (de Jong, Paulraj y Blome, 2014; Lee et al. 2017), esto derivado de un mayor grado de madurez de la empresa y el tiempo de exposición de su imagen verde en público (Martín-de Castro, Amores-Salvadó y Navas-López, 2016).

Por último, se tienen los estudios que no son concluyentes sobre los efectos que la ISO 14001 tiene en el desempeño financiero de las empresas, en el sentido que si bien pueden mostrar efecto positivo, éste puede que no sea estadísticamente significativo o su impacto sea sólo de corto plazo (Tamimi y Sebastianelli, 2012). Así,

algunos trabajos han considerado la comparación de indicadores de rentabilidad entre empresas certificadas y no certificadas, encontrando que no hay diferencia estadística importante en los rendimientos financieros (Testa y D'Amato, 2017; Heras Saizarbitoria y Arana Landín, 2011). Otros estudios han considerado la evaluación de los indicadores antes y después de la certificación, mostrando que no hay diferencia sustancial entre los dos escenarios (Acuña, Figueroa y Wilches, 2017; Hazudin *et al.* 2015).

Entre las explicaciones dadas a este tipo de resultado está el efecto en la productividad, es decir, aunque la certificación ISO 14001 redunde en una disminución de costos, puede que no implique un aumento en la productividad o en los ingresos (Testa y D'Amato, 2017). De igual modo, la internacionalización de la firma también puede tener un efecto, pues cuando la empresa ya tiene mercado en el exterior antes de la certificación, parece que no hay un efecto en el desempeño financiero (Padma, Ganesh y Rajendran, 2008).

Dentro de las variables tenidas en cuenta para hacer los análisis de la relación entre ISO 14001 y desempeño financiero se encuentra en mayor medida el ROA y ROE (de Jong, Paulraj y Blome, 2014; He *et al.* 2015; Heras-Saizarbitoria, Molina-Azorín y Dick, 2011; Ionaşcu *et al.* 2017), el EBITDA (Ferron *et al.* 2012) y cotización en las bolsas de valores (Ionaşcu *et al.* 2017).

## 2. Materiales y métodos

Con el fin de evidenciar si la certificación ISO 14001 tiene efecto en la valorización de las empresas en Colombia, se definió realizar un estudio cuantitativo de corte transversal de las firmas que cotizan en la bolsa de valores de Colombia (BVC), es decir, para el año de estudio (2018) corresponde a 69 emisores, cuyos datos financieros están disponibles en la página web de la BVC y en la superintendencia financiera. Estas empresas se clasificaron entre certificadas y no certificadas con ISO 14001. La información sobre la certificación fue recolectada de los informes de gestión de las empresas, los cuales están disponibles en sus páginas web para revisión de los accionistas. Si bien son 69 emisores para el período de estudio, se logró recolectar información financiera de 65. En el caso de algunos emisores no fue posible corroborar la información sobre certificación ISO 14001, por lo cual fueron descartados del estudio. De esta manera, se recolectó información completa de 57 emisores, es decir, el 82% del grupo objetivo de firmas.

Conforme a lo encontrado en la revisión de la literatura, se plantearon las siguientes hipótesis:

- H1. El rendimiento financiero promedio de las empresas certificadas es diferente al de las empresas no certificadas con ISO 14001.
- H2. La certificación ISO 14001 tiene efecto en la valorización de las empresas.

Se midió el rendimiento financiero a través del ROE de las empresas que cotizan en la BVC, siguiendo estudios semejantes (de Jong, Paulraj y Blome, 2014; He et. al, 2015; Heras-Saizarbitoria, Molina-Azorín y Dick, 2011;) y, a su vez, la valorización de las empresas se midió mediante su capitalización bursátil en el mes de julio de 2018 (Ionaşcu et al. 2017).

Para testear las hipótesis se planteó, en primer lugar, realizar una prueba de hipótesis para diferencia de medias y verificar si la media del ROE en las empresas certificadas difiere de las empresas no certificadas. De otro lado, respecto a la segunda hipótesis, se planteó un modelo de regresión simple:

$$\text{Cap.Bur}_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \text{ISO}_{ij} + \epsilon_{ij}, \text{ donde}$$

Cap.Bur<sub>ij</sub>: capitalización bursátil de la empresa *i* en el momento *j*.

ISO<sub>ij</sub>: certificación ISO de la empresa *i* en el momento *j*, que se tomó como una variable dummy que toma el valor de 1- tiene certificación ISO en el momento *j*, y 0- tiene certificación ISO en el momento *j*.

### 3. Resultados

Para el caso de la primera hipótesis planteada se realizó una prueba de hipótesis para diferencia de medias. En este caso, la variable ROE de las empresas no tiene una distribución normal, como lo indica la tabla 1. Prueba de normalidad:

**Tabla 1.**  
**Prueba de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Capitalización	,372	57	,000	,324	57	,000
PrecioAcción	,368	57	,000	,323	57	,000
ROE2017	,297	57	,000	,682	57	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la prueba de normalidad, se planteó una prueba de hipótesis no paramétrica U de Mann-Whitney con la variable de agrupación ISO 14001, cuyo resultado arroja una significancia asintótica de 0.21, lo cual sugiere no rechazar la hipótesis de igualdad de medianas, es decir, que conforme a esta prueba se puede afirmar que las medianas del ROE de las empresas certificadas y no certificadas no difieren, como se muestra en la tabla 2. Estadísticos de la prueba:

**Tabla 2.**  
**Estadísticos de contraste**

	ROE2017
U de Mann-Whitney	327,500
W de Wilcoxon	762,500
Z	-1,253
Sig. asintót. (bilateral)	,210

a. Variable de agrupación: ISO14001

Fuente: elaboración propia

Respecto a la segunda hipótesis, sobre la incidencia de la ISO 14001 en la valorización de las empresas, se planteó un modelo de regresión simple en el cual la variable dependiente es la capitalización bursátil de las empresas y la independiente es la certificación ISO 14001. Como se muestra en la tabla 1, prueba de normalidad, la capitalización bursátil no tiene una distribución normal, por lo cual se trabajó con el logaritmo natural de la misma. El resumen de los resultados de este modelo se presenta en las tablas 3a. Resumen modelo de regresión 1 y 3b. Resumen coeficientes:

**Tabla 3a.**  
**Resumen modelo de regresión 1**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error. tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,295a	,087	,071	2,62113	,087	5,257	1	55	,026

a. Variables predictoras: (Constante), ISO14001

b. Variables dependiente: LogCap

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3b.**  
**Resumen modelo de regresión 1**

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>						
	Coeficiente no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	26,423	,487		54,287	,000	25,448	27,399
ISO14001	1,592	,694	,295	2,293	,026	,201	2,984

a. Variables dependiente: LogCap

Fuente: elaboración propia

Los resultados muestran un R2 ajustado bajo. Sin embargo, dado el valor crítico de F (0,026) y la significancia de la variable ISO 14001 (0,026) ésta puede considerarse como explicativa de la capitalización bursátil, indicando una relación positiva entre éstos (0,295). Debido al bajo R2 ajustado, se consideró un nuevo modelo en el que se incluye una variable de control, como es el precio de la acción, cuya prueba de normalidad (tabla 1) indica que no es una variable con distribución normal, por lo cual, al igual que la de capitalización bursátil, se trabaja con su logaritmo natural. Al generar este modelo, se obtienen los resultados de las tablas 4a. Resumen modelo de regresión 2 y 4b. Resumen coeficientes modelo 2:

**Tabla 4a.**  
**Resumen modelo de regresión 2**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error. tip. de la estimación	Estadísticos de cambio				
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F
1	,450a	,202	,172	2,49421	,202	6,727	2	53	,002

a. Variables predictoras: (Constante), LogPrecio, ISO14001

b. Variables dependiente: LogCap

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4b.**  
**Resumen modelo de regresión 2**

Modelo	Coeficientes <sup>a</sup>						
	Coeficiente no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Intervalo de confianza de 95,0% para B	
	B	Error tip.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	23,434	1,181		19,849	,000	21,066	25,802
ISO14001	1,318	,678	,242	1,944	,057	-,042	2,677
LogPrecio	,383	,141	,338	2,711	,009	,100	,666

a. Variables dependiente: LogCap

Fuente: elaboración propia

Este segundo modelo arroja un  $R^2$  ajustado más significativo que el anterior. Sin embargo, la significancia de la certificación ISO 14001 (0,057) indica que ésta ya no se puede considerar como una variable explicativa de la capitalización bursátil, es decir, desde los resultados de los dos modelos se puede afirmar que la certificación ISO 14001 tiene una incidencia muy débil en la valorización de las empresas.

### 3. Discusión

La revisión de la literatura indica varios estudios sobre la relación entre certificación ISO 14001 y desempeño financiero de las empresas, la mayor parte de ellos de tipo cualitativo. De manera semejante a varios de los estudios señalados en la revisión, los resultados del presente muestran una relación no concluyente entre ISO 14001 y desempeño financiero de la empresa (Testa y D'Amato, 2017; Tamimi y Sebastianelli, 2012; Heras Saizarbitoria y Arana Landín, 2011). Este resultado contrasta con la opinión generalizada que ser ambientalmente responsable redundará en una mejoría de la competitividad de la empresa (Porter y van der Linde, 1995). Sin embargo, en los estudios mencionados se ha argumentado que la relación entre estas dos variables puede ser débil dado que las inversiones para implementar un sistema de gestión ambiental son relativamente altas, lo cual en el corto plazo puede no compensar con los ingresos generados (Testa y D'Amato, 2017), bien sea por productos nuevos en el mercado o acceso a nuevos mercados.

Contrario a lo mostrado en estudios de países con mayor grado de desarrollo que Colombia, como España (Heras Saizarbitoria y Arana Landín, 2011; Heras-Saizarbitoria, Molina-Azorín y Dick, 2011), en este país se evidencia que la rentabilidad entre las empresas certificadas y no certificadas no difiere. Este resultado es semejante al mostrado por otro país en desarrollo, como lo es Rumania (Ionașcu *et al.* 2017), lo cual podría sugerir entrar a considerar el desarrollo económico del país ya que, siguiendo lo presentado por la teoría (Pereira y Lemke, 2013), puede que el grado de desarrollo de un país implique un mercado más exigente en términos ambientales y, por tanto, tener una certificación podría, eventualmente, generar mayor rentabilidad.

Otra posible explicación a este asunto puede radicar en el comportamiento de la demanda. Algunos estudios sugieren que, pese a tener una conciencia del papel que se tiene como sujeto en la solución a la crisis ambiental, el consumidor promedio tiende a priorizar otros asuntos en la toma de decisiones, tales como el precio, la comodidad en el procesos de adquisición o la disponibilidad; en este sentido, es importante que las empresas, además de comunicar adecuadamente



su responsabilidad ambiental, tengan presentes las barreras en la toma de decisiones (Izagirre-Olaizola, Fernández-Sainz y Vicente-Molina, 2013) frente a la compra de un producto (o servicio) con mayor grado de sostenibilidad que otro.

Por otro lado, trabajos previos sugieren considerar el tiempo de la certificación pues a largo plazo ésta puede tener mayor incidencia en variables externas a la organización, como imagen corporativa o acceso a mercados internacionales (Padma, Ganesh y Rajendran, 2008), y menos en asuntos internos como la rentabilidad o reducción de costos. En este caso, debido a que no fue posible establecer el momento de certificación de cada una de las empresas de la población objetivo, puede que el resultado tenga que ver con que varias de éstas ya estén en ese escenario de largo plazo. En este sentido, es importante reflexionar sobre cómo entran a jugar en los efectos financieros asuntos como las recertificaciones y el valor agregado que generan a la empresa.

De manera similar, también es necesario tener en cuenta que, en el largo plazo, los efectos de la aplicación de estrategias ambientales se reflejan en aspectos que no necesariamente tiene que ver con la rentabilidad (de Jong, Paulraj y Blome, 2014; Gawaikar, Bhole y Lakhe, 2018). Así, la responsabilidad social corporativa y la rendición de cuentas, particularmente en temas ambientales, se puede evidenciar en un mayor posicionamiento de mercado, lo que no necesariamente se ve reflejado en la valorización de la empresa (Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013).

Un asunto adicional a considerar es la trayectoria de la empresa. Trabajos previos sugieren que empresas con un alto volumen de ventas, como se espera sean las que cotizan en bolsa, tienen recursos financieros adecuados, por lo que se espera la certificación no modifique sustancialmente sus ventas sino que impacte en aspectos menos tangibles como cambios en el clima organizacional, empleados más comprometidos con la responsabilidad social corporativa, reducción de costos por la eficiencia en el uso de materias primas y ahorros en energía, entre otros (Padma, Ganesh y Rajendran, 2008). De otro lado, las empresas con vocación internacional tienden a experimentar menos cambios luego de una certificación ya que se entiende que tal exposición en el comercio internacional ha redundado en mejores prácticas ambientales, debido a exigencias de los mercados internacionales.

A pesar de no encontrar una relación evidentemente positiva entre la certificación ISO 14001 y el desempeño financiero, esto no quiere decir que la certificación no funcione en términos del desempeño ambiental u organizacional. Entre los hallazgos de los informes de gestión presentados en los últimos dos años por parte de las empresas analizadas son comunes, para las empresas certificadas,

los indicadores de ahorro de energía, consumo de agua, disminución de emisiones o reducción general de huella ecológica, que si bien no fueron el objeto de este trabajo, coincide con lo evidenciado por el otro estudio desarrollado en el país (Acuña, Figueroa y Wilches, 2017), en el sentido que la adopción del estándar puede implicar una mejora significativa tanto de la imagen pública como del cumplimiento de la normatividad en el país.

## 4. Conclusiones

El objetivo del trabajo se centró en determinar si la adopción de la ISO 14001 tiene efecto en la valorización de las empresas en Colombia, para lo cual se estudió el grupo de emisores de la BVC. Los resultados encontrados indican, de manera semejante a otros países en vías de desarrollo, que esta certificación tiene una débil incidencia en la valorización de las empresas y, además, no genera una diferenciación de rentabilidad entre empresas certificadas y no certificadas.

Los hallazgos sugieren que se deben tener en cuenta otras variables como el nivel de desarrollo del país, el tipo de industria (si es altamente contaminante o no), el perfil del consumidor o el tiempo de la certificación, ya que esto puede llegar a modificar los resultados. Respecto a investigaciones previas en el país sobre este tema, se complementa con otro método que manifestaron los empresarios (Acuña, Figueroa y Wilches, 2017) en cuanto a percibir pocos beneficios en términos económicos de la adopción de la ISO 14001.

Sin embargo, si bien no se encuentra una relación positiva entre certificación ISO 14001 y desempeño financiero, esto no sugiere que ésta no sea benéfica para las empresas, pues la relación poco clara con el rendimiento financiero se puede ver compensada con los beneficios percibidos a nivel ambiental y la reducción de costos por la disminución de algunos recursos (Seijo-García, Filgueira-Vizoso, Muñoz-Camacho, 2013), además del aporte que se genera al desarrollo sostenible del país.

Es importante destacar que se requiere seguir promoviendo una regulación ambiental fuerte en los países en vías de desarrollo como Colombia, de manera que se promuevan en las empresas estilos organizacionales asociados a la sostenibilidad. El acceso al comercio internacional está claramente demarcado por la competitividad y la necesidad de establecer valores agregados o diferenciales en el mercado, y las características de ecoeficiencia de un producto pueden ser una variable que marque esa diferencia que se requiere. Es interesante

evidenciar cómo algunas empresas de Colombia certificadas con ISO 14001 han tenido mejores desempeños exportadores que aquellas que no lo tienen (García-Castiblanco, Díaz-Ariza y Pinzón-Muñoz, 2019).

El presente estudio está limitado por el grupo objetivo de empresas que se analizó, ya que todas las firmas se pueden clasificar como grandes, de trayectoria relevante en el mercado y, en su mayoría, con acceso a los mercados internacionales, así que sería necesario revisar si los resultados son semejantes para pymes. Igualmente, el trabajo se limita a las variables descritas en la metodología (ROE y capitalización bursátil); podrían revisarse también aspectos como ventas, cuota de mercado u otras para complementar el análisis.

## 5. Referencias bibliográficas

- Acuña, N., Figueroa, L., y Wilches, J. M. (2017). Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Ingeniare, Revista Chilena de Ingeniería*, 25(1), 143-153.
- Avota, S., McFadzean, E., y Peiseniece, L. (2015). Linking personal and organizational values and behaviour to corporate sustainability: A conceptual model. *Journal of Business Management*, 10, 124-148.
- Baek, K. (2017). The diffusion of voluntary environmental programs: The case of ISO 14001 in Korea, 1996-2011. *Journal of Business Ethics*, 145(2), 325-336.
- Calza, F., Profumo, G., y Tutore, I. (2016). Corporate Ownership and Environmental Proactivity. *Business Strategy & the Environment*, 25(6), 369-389.
- Comisión Económica para América Latina CEPAL. (2019). Cepalstat. Empresas con certificación ISO 14001. Recuperado de <https://cepalstat-prod.cepal.org/cepalstat/tabulador/ConsultaIntegrada.asp?idIndicador=1763&idioma=e>
- De Jong, P., Paulraj, A. y Blome, C. (2014). The Financial Impact of ISO 14001 Certification: Top-Line, Bottom-Line, or Both? *Journal of Business Ethics*, 119, 131-149.
- Dragicevic, M., y Letunic, S. (2012). The influence of international standards ISO 9001 and ISO 14001 on marketing performances of Croatian hotels. [Faculty of Tourism and Hospitality Management in Opatija. Biennial International Congress. Tourism & Hospitality Industry, 102-110].

- Ferron, R. T., Funchal, B., Nossa, V., y Teixeira, A. C. (2012). Is ISO 14001 Certification Effective? An Experimental Analysis of Firm Profitability. *Brazilian Administration Review*, 9(2), 78-94.
- Ferrón Vilchez, V. (2016). The dark side of ISO 14001: The symbolic environmental behavior. *European Research on Management and Business Economics*, 23, 33-39.
- Fura, B., y Wang, Q. (2017). The level of socioeconomic development of EU countries and the state of ISO 14001 certification. *Qual Quant*, 51, 103-119.
- García-Castiblanco, C. P., Díaz-Ariza, D. M., y Pinzón-Muñoz, C. A. (2019). ¿Incide la ISO 14000 en el desempeño exportador de las empresas colombianas? *Clío América*, 13(25), 243-254.
- Gawaikar, V., Bhole, A. G., y Lakhe, R. R. (2018). Measuring the Impact of ISO 14001 Implementation. *Polish Journal of Environmental Studies*, 27(2), 637-646.
- Goedhuys, M., y Sleuwaegen, L. (2016). International standards certification, institutional voids and exports from developing country firms. *International Business Review*, 25, 1.344-1.355.
- González-Benito, J., y González-Benito, O. (2006). A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and the Environment*, 15, 87-102.
- Hatakeda, T., Kokubu, K., Kajiwara, T., y Nishitani, K. (2012). Factors Influencing Corporate Environmental Protection Activities for Greenhouse Gas Emission Reductions: The Relationship between Environmental and Financial Performance. *Environmental and Resource Economics*, 53(4), 455-481.
- Hazudin, S. F., Mohamad, S. A., Azer, I., Daud, R., y Paino, H. (2015). ISO 14001 and Financial Performance: Is the Accreditation Financially Worth It for Malaysian Firms. *Procedia Economics and Finance*, 31, 56-61.
- He, W., Liu, C., Lu, J., y Cao, J. (2015). Impacts of ISO 14001 adoption on firm performance: Evidence from China. *China Economic Review*, 32, 43-56.
- Heras-Saizarbitoria, I., Molina-Azorín, J. F., y Dick, G. P. (2011). ISO 14001 certification and financial performance: selection-effect versus treatment-effect. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 1-12.
- Heras Saizarbitoria, I., y Arana Landín, G. (2011). Impacto de la certificación ISO 14001 en el rendimiento financiero empresarial: conclusiones de un estudio empírico. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14, 112-122.

- Horváthová, E. (2020). Why Do Firms Voluntarily Adopt Environmental Management Systems? The Case of the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 68(1), 157-168.
- International Organization for Standardization ISO. (2019). ISO Survey of certifications to management system standards - Full results. ISO. Recuperado de <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>
- International Organization for Standardization ISO. (2018). ISO 14000 family - Environmental management. Recuperado de <https://www.iso.org/home.html>
- International Organization for Standardization ISO. (2018a). ISO Survey of certifications to management system standards. Recuperado de <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>
- Ionaşcu, M., Ionaşcu, I., Săcărin, M. y Minu, M. (2017). Exploring the impact of ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001 certification on financial performance: The case of companies listed on the Bucharest Stock Exchange. *Amfiteatru Economic*, 19(44), 166-180.
- Izagirre-Olaizola, J., Fernández-Sainz, A., y Vicente-Molina, M. (2013). Antecedentes y barreras a la compra de productos ecológicos. *Universia Business Review*, 38, 108-127.
- Jovanovic, D., y Janjic, V. (2018). Motives for, benefits from and accounting support to the ISO 14001 standard implementation. *Ekonomski Horizonti*, 20(1), 25-41.
- Khanna, M., y Speir, C. (2013). Motivations for proactive environmental management. *Sustainability*, 5(6), 2.664-2.692.
- Lannelongue, G., y González-Benito, J. (2012). Opportunism and Environmental Management Systems: Certification as a Smokescreen for Stakeholders. *Ecological Economics*, 82(1), 11-22.
- Lázaro, J. C., De Abreu, M. C. S., y De Assis Soares, F. (2012). Uma Revisão Dos Fatores Determinantes Para Proatividade Ambiental: O Caso Da Indústria Calçadista. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 11(2), 197-224.
- Lee, C. H., Wahid, N. A, y Goh, Y. (2013). Perceived drivers of green practices adoption: A conceptual framework. *Journal of Applied Business Research*, 29(2), 351-360.

- Leonidou, L. C., Fotiadis, T. A., Christodoulides, P., Spyropoulou, S., y Katsikeas, C. S. (2015). Environmentally friendly export business strategy: Its determinants and effects on competitive advantage and performance. *International Business Review*, 24(5), 798-811.
- Luan, C., Tien, C., y Chen, W. (2016). Which “green” is better? An empirical study of the impact of green activities on firm performance. *Asia Pacific Management Review*, 21, 102-110.
- Marco, F. M., Moneva Abadía, J. M., y Scarpellini, S. (2018). CSR and green economy: Determinants and correlation of firms' sustainable development. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 25(5), 756-771.
- Martín-de Castro, G., Amores-Salvadó, J., y Navas-López, J. E. (2016). Environmental Management Systems and Firm Performance: Improving Firm Environmental Policy through Stakeholder Engagement. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 23(4), 243-256.
- Massoud, M. A., Fayad, R., El-Fadel, M., y Kamleh, R. (2010). Drivers, barriers and incentives to implementing environmental management systems in the food industry: A case of Lebanon. *Journal of Cleaner Production*, 18, 200-209.
- Moini, H., J. Sorensen, O., y Szuchy-Kristiansen, E. (2014). Adoption of green strategy by Danish firms. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(2), 197-223.
- Nurkhaeriyah, F. R., Nurcahyo, R., y Dachyar, M. (2019). Descriptive relationship analysis between the program for pollution control evaluation and rating (Proper) and ISO 14001. *Materials Science and Engineering*, 598(1).
- Oertwig, N., et al. (2017). Integration of Sustainability into the Corporate Strategy. En R. Stark, G. Seliger y J. Bonvoisin (eds.). *Sustainable Manufacturing: Challenges, Solutions and Implementation Perspectives* (pp. 175-200). Springer, Cham.
- Padma, P., Ganesh, L. S., y Rajendran, C. (2008). A study on the ISO 14000 certification and organizational performance of Indian manufacturing firms. *Benchmarking: An International Journal*, 15(1), 73-100.
- Paulraj, A., y De Jong, P. (2011). The effect of ISO 14001 certification announcements on stock performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(7), 765-788.

- Pereira Luzio, J., y Lemke, F. (2013). Exploring green consumers product demands and consumption processes: The case of Portuguese green consumers. *European Business Review*, 25(3), 281-300.
- Pesce, M., Shi, C., Critto, A., Wang, X., y Marcomini, A. (2018). SWOT analysis of the application of international standard ISO 14001 in the Chinese context. A case study of Guangdong province. *Sustainability*, 10(9), 3.196-3.215.
- Porter, M., y Van der Linde. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *The Journal of the Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Prajogo, D., Tang, A. K. Y., y Lai, K. (2012). Do firms get what they want from ISO 14001 adoption?: An Australian perspective. *Journal of Cleaner Production*, 33, 117-126.
- Primc, K., y Čater, T. (2016). The influence of organizational life cycle on environmental proactivity and competitive advantage: A dynamic capabilities view. *Organization and Environment*, 29(2), 212-230.
- Reis, A. V., Neves, F. O., Hikichi, S. E., Salgado, E. G., y Beijo, L. A. (2018). Is ISO 14001 certification really good to the company? A critical analysis. *Production*, 28, e20180073.
- Salim, H. K., Padfield, R., Hansen, S. B., et al. (2018). Global trends in environmental management system and ISO14001 research. *Journal of Cleaner Production*, 170, 645-653.
- Searcy, C., Morali, O., y Karapetrovic, S. (2012). An analysis of ISO 14001 and suggested improvements. *Journal of Global Responsibility*, 3(2), 278-293.
- Seijo-García, M. A., Almudena, F. V., y Muñoz, C. E. (2013). Consecuencias positivas de la implantación de la certificación ISO 14001 en las empresas gallegas (España). *Dyna*, 80(177), 13-21.
- Sundin, H., y Brown, D. A. (2017). Greening the black box: Integrating the environment and management control systems. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 30(3), 620-642.
- Tambunlertchai, K., Kontoleon, A., y Khanna, M. (2013). Assessing Participation in Voluntary Environmental Programmes in the Developing World: The Role of FDI and Export Orientation on ISO14001 Adoption in Thailand. *Applied Economics*, 45(13-15), 2.039-2.048.

- Tamimi, N., y Sebastianelli, R. (2012). Examining the impact of ISO 14000 certification on shareholder value by industry sector. *Northeast decision sciences institute*. [Conference Proceedings, 109-116].
- Testa, F., Gusmerottia, N. M., Corsini, F., Passetti, E., y Iraldo, F. (2016). Factors Affecting Environmental Management by Small and Micro Firms: The Importance of Entrepreneurs' Attitudes and Environmental Investment. *Corporate Social Responsibility & Environmental Management*, 23(6), 373-385.
- Testa, M., y D'Amato, A. (2017). Corporate environmental responsibility and financial performance: Does bidirectional causality work? Empirical evidence from the manufacturing industry. *Social Responsibility Journal*, 13(2), 221-234.
- To, W. M., y Tang, M. (2014). The adoption of ISO 14001 environmental management systems in Macao SAR, China. *Management of Environmental Quality*, 25(2), 244-256.
- Valero-Gil, J., Rivera-Torres, P., y Garcés-Ayerbe, C. (2017). How is environmental proactivity accomplished? Drivers and barriers in firms' pro-environmental change process. *Sustainability (Switzerland)*, 9(8), 1.327-1.341.
- Wahga, A. I., Blundel, R., y Schaefer, A. (2018). Understanding the drivers of sustainable entrepreneurial practices in Pakistan's leather industry: A multi-level approach. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 24(2), 382-407.
- Waxin, M., Knuteson, S. L., y Bartholomew, A. (2020). Outcomes and key factors of success for ISO 14001 certification: Evidence from an emerging arab gulf country. *Sustainability (Switzerland)*, 12(1), 258-274.
- Yang, X., y Yao, Y. (2012). Environmental Compliance and Firm Performance: Evidence from China. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(3): 397-424.
- Zimon, D. (2017). The impact of implementation of the requirements of the ISO 14001 standard for creating sustainable supply chains. *Calitatea*, 18(158), 99-102.