

Relación entre mejora continua, innovación y compromiso medioambiental de la gerencia, un estudio empírico

An empirical study of the relationships between management's continuous improvement, innovation and environmental commitment



Tec Empresarial, Noviembre 2012, Vol 6 Num 3 / p. 9-23.

Conrado Carrascosa López
concarlo@upvnef.upv.es

Profesor del departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia. Ingeniero en Organización Industrial. MBA y Doctor en Administración y Dirección de Empresas. Autor de diversos artículos de investigación sobre medioambiente y sectores industriales.

Ángel Peiró Signes
anpeisig@omp.upv.es

Profesor del departamento de Organización de Empresas de la Universidad Politécnica de Valencia. Ingeniero Industrial, Ingeniero en Organización Industrial e Ingeniero de Materiales. MBA y Doctor en Administración y Dirección de Empresas. Autor de diversos artículos de investigación sobre eco-innovación.

ABSTRACT

Continuous improvement is a well developed field of study at the entrepreneurial level. On the other hand, innovation seems to be the remedy for any kind of problem faced by both businesses and countries on the XXI century. Both these concepts plus a growing concern for the environment and the introduction of environmentally friendly policies by civil societies, companies and public administrations, lead us to question if there is a common relationship between these concepts. Thus, this work explores the existing relationship between management's

Keywords: Environmental compromise, innovation, continuous improvement, management.

RESUMEN

La mejora continua es un campo de estudio y aplicación muy desarrollado a nivel empresarial. Por otra parte, el concepto innovación parece ser, en el siglo XXI, el remedio a cualquier tipo de problema de empresas y países. Estos conceptos unidos al interés creciente por el cuidado del medioambiente y la implantación de políticas medioambientalmente responsables, tanto por parte de la sociedad, las empresas y las administraciones públicas, lleva a preguntarnos si existe alguna relación entre estos conceptos. Así, el propósito de este trabajo es explorar la relación existente entre la voluntad de la gerencia de

Palabras clave: Compromiso medioambiental, innovación, mejoramiento continuo, gerencia.

desire to improve a company's environmental management and the application of continuous improvement as part of an innovating orientation. To that end, data related to 8038 Spanish companies gathered from the PITEC database was analyzed using quantitative techniques. After classifying the companies into groups with different environmental proactiveness, results show that the companies with a greater environmental proactiveness display a direct relationship with innovation and continuous improvement activities.

impulsar mejoras en la gestión medioambiental de la empresa con la aplicación de la mejora continua, las dos como componentes de una orientación innovadora. Para ello se analizan los datos relativos a ocho mil treinta y ocho empresas españolas recogidas en la base de datos PITEC mediante técnicas cuantitativas. Los resultados indican que, efectivamente, tras la clasificación de las empresas en grupos con diferente proactividad medioambiental, se observa que las empresas con mayor proactividad medioambiental muestran una relación directa con las actividades de innovación y mejora continua.



María del Val Segarra Oña

maseo@omp.upv.es

Profesora Titular en la Universidad Politécnica de Valencia. Ingeniera Industrial e Ingeniera en Organización Industrial. Doctora en Gestión y Administración de Empresas. Autora de diversos libros, artículos y ponencias sobre economía, medioambiente e innovación. Co-fundadora de la asociación INERTE (International Network for Economic Research on Tourism and Environment).

INTRODUCCIÓN

La mejora continua se define como el proceso planificado, organizado y sistemático de cambio continuado (Bond, 1999). Está basada en el ciclo de Deming, el cual consiste en cuatro fases: estudio de la situación actual, adquisición de información para proponer sugerencias de mejora; ajuste e implantación de propuestas seleccionadas; comprobación de resultados de las propuestas; implementación y estandarización de las propuestas con las necesarias modificaciones (García y Marín, 2009). Las prácticas de mejora continua se han relacionado con la competitividad empresarial y se ha destacado la necesidad de un compromiso por parte de la gerencia, inversión de tiempo y recursos (Albors, Hervás y Segarra, 2009).

Por otra parte, aunque los orígenes del concepto *innovación* fueron introducidos por Schumpeter en 1939, sigue siendo un campo de estudio actual en el ámbito académico. Este autor definió la innovación como un proceso que incluye la introducción en el mercado de un nuevo bien, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado y la conquista de una nueva fuente de suministro. Asimismo, se han encontrado varias definiciones de dicho concepto elaboradas por diferentes autores. Según Gee (1981), innovación es el proceso en el cual, a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad, se desarrolla un producto, técnica o servicio útil. Por otro lado, según Perrin (1995), la innovación puede definirse como formas nuevas de hacer las cosas mejor o de manera diferente, muchas veces por medio de saltos cuánticos, en oposición a ganancias incrementales. En línea con esta última definición, Trott (2008) propone la diferencia entre innovación radical e innovación incremental. Las innovaciones radicales suelen aparecer al explorar nuevas tecnologías, y pueden enfocarse en productos, procesos o servicios con novedades sin precedentes, así como crear un cambio dramático que puede transformar o incluso crear nuevos mercados o industrias. Las innovaciones incrementales surgen de la tecnología existente, enfocadas a mejoras en procesos, productos o servicios, y mejoran la competitividad en los mercados o industrias existentes.

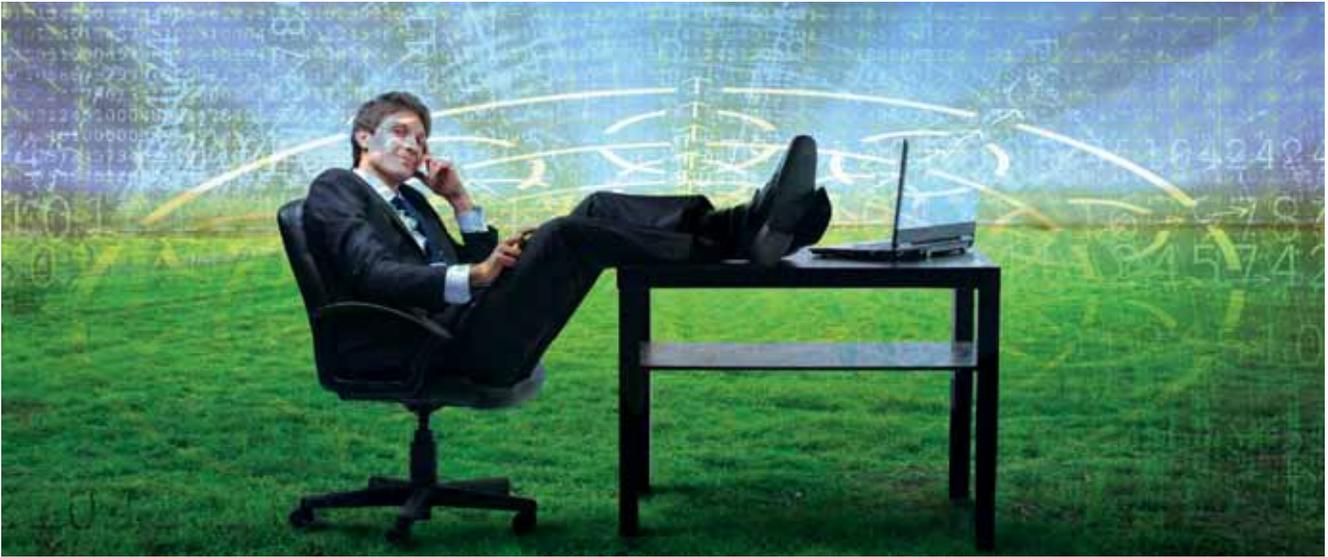
Por su parte, el Manual de Oslo (2005) ha distinguido tradicionalmente entre la innovación de productos y procesos, y, en la edición más reciente, considera también la organización y

El trabajo buscó ligar empíricamente tres variables que han sido poco exploradas de forma conjunta: mejora continua, innovación y proactividad medioambiental.

comercialización, pero aún no ha definido las innovaciones relacionadas con las cuestiones ambientales, lo que la academia considera como ecoinnovación (Peiró et al., 2011). Algunos motivos que animan a las empresas para innovar son: la mejora de la productividad (De Benito, 2000), la mejora de la calidad (Albors et al., 2009), y la reducción de costes de producción (Bond, 1999). Del mismo modo, la mejora continua se considera una herramienta para incrementar la competitividad (Albors et al., 2009).

El interés por el medioambiente es cada vez mayor tanto por parte de las empresas como a nivel social. Banerjee (2002) introduce el concepto de ecologismo de empresa, según el cual se integran los aspectos medioambientales en el proceso de planificación estratégica de la empresa. En la misma dirección, los principios de la responsabilidad social corporativa promueven la búsqueda del cumplimiento de los objetivos de los accionistas, y la hacen compatible con la protección de la naturaleza y el desarrollo sostenible (Bravo, Fraj y Martínez, 2005). En la actualidad, el número de trabajos que han analizado los factores determinantes que promueven un comportamiento medioambiental responsable es importante (Ferrari, Mondéjar y Vargas, 2010). Entre estos, el apoyo y el compromiso de la gerencia son considerados como factores fundamentales necesarios para explicar el comportamiento medioambiental de una empresa (González y González, 2008; Aragón, 1998). Incluso hay autores que los consideran esenciales para el desarrollo de estrategias medioambientales proactivas (Gavrilescu, 2002; González y González, 2010).

Estos tres conceptos diferentes, mejora continua, innovación y proactividad medioambiental, tienen cosas en común. La interrelación entre ellos se basa en que las consecuencias deseadas de la innovación, de la mejora continua y de la proactividad medioambiental convergen hacia una misma meta, la mejora de la productividad, y, por lo tanto, de la competitividad de la empresa (Hitchens, Thankappan, Trainor, Clausen y De Marchi, 2005; Esty y Winston, 2006; Gonzalez y Gonzalez, 2010). Esta relación, hasta el momento, no ha sido estudiada desde un punto de vista empírico, lo cual será el objetivo de este trabajo, por medio de un estudio cuantitativo con información obtenida de la base de datos PITEC relacionando las variables innovación, mejora continua y orientación ecoinnovadora.



Con respecto a la estructura de este artículo, primero se va a hacer una revisión de la literatura existente acerca de mejora continua, innovación y proactividad medioambiental, centrándonos en la relación entre estos tres conceptos. En el siguiente apartado se plantea la hipótesis del trabajo. A continuación se explica la metodología utilizada y las características de la muestra para el estudio empírico aplicado a los sectores industriales. Por último, se plantean y discuten los resultados obtenidos y exponen las principales conclusiones, limitaciones del estudio y futuras líneas de investigación.

REVISIÓN DE LITERATURA

La revisión de literatura de los conceptos estudiados sigue la siguiente estructura. En primer lugar, se introduce el concepto de mejora continua, con una explicación del mismo. En segundo lugar, se introduce el concepto de proactividad medioambiental, se explican los factores que la promueven y los beneficios que se esperan de ella. Como tercer paso, se exponen las relaciones que se han encontrado en la literatura entre mejora continua e innovación. Posteriormente, se explica la relación encontrada entre mejora continua y proactividad medioambiental. Por último, se añade la relación entre proactividad medioambiental e innovación.

La mejora continua es un sencillo concepto que puede ser aplicado para mejorar cualquier aspecto del ámbito de la producción: costes, calidad, flexibilidad y productividad (Bessant, Burnell, Harding y Webb, 1993). Se puede definir como un proceso organizado y sistemático de cambios continuos. Está basada en el ciclo virtuoso de mejora de Deming que consiste en cuatro fases:

- **Plan:** estudiar la situación actual y desarrollo de propuesta de cambios para mejorarla;
- **Do:** obtención de información para elaborar la propuesta;
- **Check:** examinar el efecto de los cambios para comprobar si el

efecto es el deseado;

- **Action:** implementación de la propuesta.

El objetivo es corregir la causa del problema y no solo combatir sus síntomas, para así erradicarlo y, por lo tanto, conseguir la mejora permanente (Bond, 1999). El objetivo de la mejora continua es conseguir mejoras en costes, calidad, flexibilidad o en la productividad, las cuales se producirán mayoritariamente de una forma gradual o incremental (Bessant et al., 1993). La mejora continua representa el proceso de búsqueda de mejora en sí mismo, no solo la resolución de los problemas. De acuerdo con este concepto básico, se han desarrollado diferentes metodologías. Las más conocidas son: lean manufacturing, six sigma, el cuadro de mando integral y la integración de las dos primeras como lean six sigma. (Bhuiyan y Baghel, 2005). Existe también la visión de la mejora continua como una materialización de iniciativas de calidad existentes, tales como la gestión de la calidad total (Oakland, 1999) y la normas ISO (Terziowski, Power y Sohal, 2003; Bonilla y Aviles, 2008)

Podría definirse proactividad medioambiental como el comportamiento que incita a la implementación voluntaria de prácticas e iniciativas que conducen a mejorar la relación de la empresa con el medioambiente (González y González, 2006). Según Sharma y Vredenburg (1998), la proactividad medioambiental se refiere, en la empresa, a su habilidad para una gestión medioambiental avanzada consistente en prevenir voluntariamente sus impactos medioambientales.

Los factores determinantes de la proactividad medioambiental pueden clasificarse en internos de la empresa o externos a ella. Los internos son: el tamaño grande de la empresa, el formar parte de una corporación internacional, y el apoyo y compromiso de la alta gerencia (González y González, 2006). Mientras que los factores externos a la empresa son: el sector industrial al que se pertenece, ya que cada industria tiene un potencial diferente de polución y >>

Para el estudio se han utilizado datos provenientes del panel de innovación tecnológica PITEC (2009), que monitorea las actividades de innovación de las empresas españolas. Específicamente se utilizó una muestra de ocho mil treinta y ocho compañías.

>> está sujeta a diferentes controles por parte de las administraciones públicas, instituciones y consumidores; y la localización, ya que de ella dependen tanto la legislación medioambiental como la presión social (González y González, 2006); también es importante nombrar la presión social hacia productos o servicios con menor impacto medioambiental (González y González, 2008). De entre estos, la presión y el compromiso de los accionistas se consideran como determinantes centrales y esenciales para el desarrollo de estrategias medioambientales proactivas (González y González, 2010). Aragón, Hurtado, Sharma y García (2008) estudiaron las pequeñas y medianas empresas con el fin de verificar que el tamaño de la empresa es relevante, pero no una condición concluyente que impida desarrollar estrategias medioambientales proactivas.

La relación entre la presión del accionariado y las prácticas medioambientales proactivas varía con respecto al tamaño de las empresas. Las empresas pequeñas son más sensibles a dichas presiones percibidas, y estas surten como efecto un mejor comportamiento me-

dioambiental (Darnall, Henriques y Sadorsky, 2010). Con respecto a la teoría de *Stakeholders*, Gadenne, Kennedy y McKeiver (2009) observaron que, a pesar de encontrar empresas con accionistas/gerentes con actitudes “verdes”, el nivel de implementación de prácticas medioambientales en dichas empresas era pobre. Estas observaciones indican la necesidad de explorar la conexión entre las presiones ejercidas sobre los gerentes y las acciones y decisiones concretas tomadas por ellos. La presión transmitida a los gerentes no siempre se ve manifestada en acciones de la misma intensidad.

Es necesario mirar dentro de la empresa para comprender mejor cuáles son las capacidades que apoyan la aparición de estrategias sostenibles con éxito, al considerar fundamental el concepto de capacidad de absorción, el cual se refiere a la habilidad de las empresas para reconocer el valor de nueva información, su capacidad para asimilarla y aplicarla para su beneficio (Delmas, Hoffmann y Kuss, 2011). Asimismo, no siempre el hecho de mostrar actitudes favorables hacia el medioambiente está asociado con la toma de acciones para mejorar el impacto medioambiental de la empresa, por lo que se recomiendan los estudios empíricos (Gadenne et al. 2009).

Existen estudios en los que se relaciona la proactividad medioambiental de la empresa con la obtención de diferentes beneficios. Estos beneficios suelen aparecer con la integración de la orientación medioambiental de la empresa con su estrategia empresarial (Bravo et al. 2005). Por ejemplo, Aragón (1998) define los efectos positivos de la proactividad medioambiental como una nueva área de ventaja competitiva. Hay situaciones en las que el comportamiento proactivo produce beneficios tanto para el medio ambiente como para la empresa (King y Lenox, 2001). Los estudios han ido concretando y analizando cada uno de los beneficios obtenidos, como la mejora en la reputación de la empresa (Buysse y Verbeke, 2003), la obtención de efectos positivos, tanto en el propio desempeño de la empresa y en sus actividades de *marketing* (González y González, 2005). En la misma línea, Gadenne et al. (2009) añaden y detallan más beneficios para las empresas, entre los que se encuentran: reducción de desechos, ahorro de costes, aumento de la satisfacción de los clientes, y mejoras en los productos y en las relaciones públicas de las empresas. Los estudios más recientes en este campo añaden que la proactividad medioambiental es una ayuda para los procesos de internacionalización (Martín, Aragón y Rueda, 2010) e incluso para mejorar en los recursos financieros (Clarkson, Li, Richardson y Vasvari, 2011).

La relación entre mejora continua e innovación es una cuestión que goza de aceptación en la literatura. Actualmente, resulta ha-



bitual asociar la mejora continua como una forma de innovación incremental (Marín, Pardo del Val y Bonavía, 2008; Bessant, 1998). Incluso también ha sido definida como un proceso de toda la organización de innovación incremental (Bessant y Francis, 1999), cuyos miembros suelen implicarse en los procesos de innovación. Si bien, existen diferentes enfoques que no están de acuerdo con esta consideración y dudan que la mejora continua pueda identificarse como innovación, sobre todo en el caso de innovaciones radicales (Cilleruelo, Sánchez y Etxebarria, 2008).



De acuerdo con Martín (2007), la innovación se ha impuesto como la única vía de desarrollo organizativo para la gestión del cambio a lo largo del tiempo y la formulación de soluciones de mejora creativas en respuesta a los retos que crea el entorno, enlazando ambos términos con la teoría de la contingencia aplicada por Gertsen (2001) para analizar los aspectos contingentes de la mejora continua con la evolución empresarial.

Al relacionar el concepto de mejora continua con la gestión medioambiental proactiva, Hart (1995) indica que el concepto de mejora continua está incluido entre los recursos relacionados con la gestión medioambiental proactiva. En el trabajo de Darnall et al. (2006), se subraya que los sistemas de gestión medioambiental están basados en el modelo de mejora continua, e incluso se indica que para mantener un sistema de gestión medioambiental se necesitan las capacidades de la mejora continua, y es a través de ellas como se consigue facilitar los programas de reducción de residuos medioambientales. En su estudio sobre la norma ISO 14001, Morrow y Rondinelli (2002) indican la misma relación. En esta dirección, el propósito principal del concepto de *lean manufacturing* es la eliminación de residuos en todas las áreas de la empresa, incluyendo el área de residuos medioambientales (Bhuiyan y Baghel, 2005). Otros autores destacan que la producción sostenible es el resultado último de la mejora continua (De Ron, 1998). Delmas et al. (2011) afirman que la estrategia para implementar programas de mejora medioambiental necesita de la implicación de mucha gente que lleve a cabo esfuerzos de mejora continua. En su trabajo sobre la gestión medioambiental, Gupta (1994) señala que esta requiere de la evaluación completa de todos los procesos, y se esfuerza por lograr una mejora continua en ellos.

La relación entre innovación y gestión medioambiental es señalada por muchos autores. Por ejemplo, Angell y Klassen (1999) relacionan las innovaciones tecnológicas como una de las bases sobre

la que se sustentan las mejoras medioambientales. El interés combinado en competitividad y responsabilidad ecológica lleva con frecuencia a innovaciones en productos, procesos y políticas que de otro modo no se realizarían (Bansal y Roth, 2000). De acuerdo con Darnall et al (2010), las prácticas medioambientales proactivas son innovaciones de gestión que necesitan del compromiso de la organización hacia la mejora del medioambiente, e indica que las empre-

sas pequeñas, por su menor tamaño y mayor flexibilidad, suelen ser innovadoras más eficaces, por lo que tienen una mayor inclinación a invertir en cambios proactivos medioambientales. Delmas et al. (2011) basan su investigación en tres estrategias que reconcilian competitividad y proactividad medioambiental: reducción de costes, creación de valor animando a la diferenciación de producto e innovación, y la mejora de la reputación. Para ello, un factor fundamental a tener en cuenta es la capacidad de absorción de la empresa. Una de las motivaciones por la que las empresas alemanas adoptan sistemas de gestión medioambiental es para promover innovaciones tanto de procesos como de productos (Morrow y Rondinelli, 2002). Uno de los aspectos considerados para medir la proactividad medioambiental de una empresa es su tendencia a la innovación (Murillo, Garcés y Rivera, 2008).

Se ha observado cómo se relacionan entre sí los conceptos objeto de este trabajo: mejora continua con innovación, mejora continua con proactividad medioambiental e innovación con proactividad medioambiental. Porter y Van der Linde (1995) definen la legislación medioambiental como una fuente que fomenta la innovación e incita a la mejora continua de los procesos. Sin embargo, no se ha encontrado en el ámbito académico literatura empírica con análisis cuantitativos que relacione los tres conceptos a la vez. Esta es la razón principal que ha motivado este estudio, así como la exploración a través del análisis cuantitativo de estos tres conceptos a la vez, lo que nos lleva a plantear la siguiente hipótesis:

H1: Las empresas cuya gerencia impulsa programas de mejora continua e innovación muestran interés en mejorar su gestión medioambiental.

MUESTRA Y METODOLOGÍA

Para el estudio se han utilizado datos provenientes del panel de innovación tecnológica PITEC (2009), que monitorea las actividades de innovación de las empresas españolas. La base de >>

Los resultados señalan que las empresas con mayor proactividad medioambiental muestran una relación directa con las actividades de innovación y mejora continua.

Cuadro 1: Definición de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	CÓDIGO RESPUESTA
OBJET1	Importancia objetivo innovación tecnológica: gama más amplia de bienes o servicios.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET2	Importancia objetivo innovación tecnológica: sustitución de productos o procesos anticuados.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET3	Importancia objetivo innovación tecnológica: penetración en nuevos mercados.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET4	Importancia objetivo innovación tecnológica: mayor cuota de mercado.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET5	Importancia objetivo innovación tecnológica: mayor calidad de los bienes o servicios.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET6	Importancia objetivo innovación tecnológica: mayor flexibilidad en la producción o la prestación de servicios.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET7	Importancia objetivo innovación tecnológica: mayor capacidad de producción o prestación de servicios.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET8	Importancia objetivo innovación tecnológica: menores costes laborales por unidad producida.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET9	Importancia objetivo innovación tecnológica: menos materiales por unidad producida.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET10	Importancia objetivo innovación tecnológica: menos energía por unidad producida.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET11	Importancia objetivo innovación tecnológica: menor impacto medioambiental.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET14	Importancia objetivo innovación tecnológica: aumento del empleo total.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET15	Importancia objetivo innovación tecnológica: aumento del empleo cualificado.	1, 2, 3, 4, Blanco
OBJET16	Importancia objetivo innovación tecnológica: mantenimiento del empleo.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACE1	Importancia factores: falta de fondos dentro de la empresa o grupo.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACE2	Importancia factores: falta de financiación externa a la empresa.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACE3	Importancia factores: costes de innovación elevados.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACI1	Importancia factores: falta de personal cualificado.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACI2	Importancia factores: falta de información sobre tecnología.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACI3	Importancia factores: falta de información sobre mercados.	1, 2, 3, 4, Blanco
FACI4	Importancia factores: dificultad en encontrar socios para la cooperación en innovación.	1, 2, 3, 4, Blanco
OTROFAC1	Importancia factores: mercado dominado por empresas establecidas.	1, 2, 3, 4, Blanco
OTROFAC2	Importancia factores: demanda incierta de bienes y servicios innovadores.	1, 2, 3, 4, Blanco
OTROFAC3	Importancia factores: no necesitadas por innovaciones previas.	1, 2, 3, 4, Blanco
OTROFAC4	Importancia factores: no necesitadas por falta de demanda de innovaciones.	1, 2, 3, 4, Blanco
INORGN1	Innovación organizativa de (t-2) a t: nuevas prácticas empresariales en la organización.	1, 0, Blanco

VARIABLE	DEFINICIÓN	CÓDIGO RESPUESTA
INORGN2	Innovación organizativa de (t-2) a t: nuevos métodos de organización de los lugares de trabajo en su empresa con el objetivo de un mejor reparto de responsabilidades y toma de decisiones	1, 0, Blanco
INORGN3	Innovación organizativa de (t-2) a t: nuevos métodos de gestión de las relaciones.	1, 0, Blanco
INCOMN1	Innovación comercialización de (t-2) a t: Modificaciones significativas del diseño del producto o en el envasado de los bienes o servicios	1, 0, Blanco
INCOMN2	Innovación comercialización de (t-2) a t: Nuevas técnicas o canales para la promoción.	1, 0, Blanco
INCOMN3	Innovación comercialización de (t-2) a t: Nuevos métodos para el posicionamiento del producto en el mercado o canales de venta.	1, 0, Blanco
INCOMN4	Innovación comercialización de (t-2) a t: Nuevos métodos para el establecimiento de los precios de los bienes o servicios	1, 0, Blanco

VARIABLES BINARIAS: 1=SÍ; 0=NO; BLANCO=NO INFORMACIÓN

VARIABLES CATEGORIALES CON CUATRO ESTADOS:

1=Alta; 2=Media; 3=Baja; 4=No relevante/no empleada; Blanco=No información

>> datos depende del INE (Instituto Nacional de Estadística) y se estructuró con el asesoramiento de académicos y expertos. Los primeros datos disponibles son del 2004 y se actualizan anualmente. Incluye un total de doscientas cincuenta y cinco variables.

Con anterioridad se utilizó para avanzar en la comprensión de la innovación en las empresas y las diferentes estrategias implementadas (Vega Gutiérrez y Fernández, 2009), y también para identificar los factores que influyen en la orientación sostenible de las empresas (Segarra et al., 2011a).

La muestra está compuesta por ocho mil treinta y ocho empresas españolas. Se seleccionaron las variables relacionadas con la mejora continua y la innovación de acuerdo con la teoría previamente expuesta. La preocupación medioambiental al innovar (denominado Objetivo 11 en la base de datos PITEC), determinada por la importancia de la reducción del impacto medioambiental en las actividades de innovación, muestra la proactividad medioambiental de la empresa y se considera la variable dependiente para poder analizar la influencia que la mejora continua y la innovación tienen sobre ella.

Las variables seleccionadas por medio de la revisión de la literatura efectuada se presentan en el Cuadro 1.

Aunque las escalas Likert, u ordinales de cinco puntos, se han utilizado ampliamente en estudios de regresión y se han tratado como escalas continuas, muchos estudios sobre estos métodos sugieren que debe haber un mínimo de clases para realizarlo: Achen (1982) propuso que, como mínimo, debía haber cinco clases; por su parte, Berry (1993) estableció que cinco o menos clases era inadecuado, mientras que otros indican un mínimo de siete clases.

En consecuencia, a pesar de la gran cantidad de datos, en este estudio hemos considerado más conveniente la utilización de otra metodología.

Las variables seleccionadas en la encuesta PITEC no se encuentran agrupadas en componentes previamente definidos y proporcionan información muy específica sobre los aspectos de los que se realiza el estudio. Sin embargo, varios de estos elementos pueden representar constructos similares o idénticos. En consecuencia, se ha realizado un análisis factorial exploratorio para determinar las medidas para cada uno de los constructos teóricos subyacentes (Johnson y Wichern, 2001; Hair, Anderson, Tatham Black, 1998). Para cada grupo, se realizó un análisis factorial (método Varimax) para descubrir la estructura latente de cada conjunto de preguntas. El análisis factorial permite, además, reducir un gran número de variables a un número menor de factores para modelizar los efectos (Hair et al., 1998).

Las variables fueron asignadas a los factores en los que tuvieron la mayor carga. Utilizamos el coeficiente α de Cronbach para verificar la confiabilidad de cada factor. Valores de α iguales o superiores a 0,70 se consideran aceptables para escalas existentes, y superiores a 0,60 para nuevas escalas (Nunnally, 1978; Churchill, 1979).

El cuadro 2 presenta la rotación Varimax de componentes principales resultado del análisis. Para mayor claridad, las puntuaciones de los factores inferiores a 0,4 no se muestran.

El análisis factorial muestra que los datos se agrupan en ocho factores que se denominarán:

Factor 1: Calidad interna relacionada con la mejora >>

>> **continua.** Uno de los principales objetivos de la mejora continua consiste en la obtención de “ceros”, por ejemplo, cero *stock*, cero desperdicio, etc. Alineada con esta filosofía se encuentran las acciones de mejora o de innovación destinadas a la mejora de la flexibilidad productiva, mejora de la capacidad, reducción de costes y de consumo de materiales y energía (Papadopoulos, 2011).

Factor 2: Barreras internas que afectan a la innovación y mejora continua.

Este factor recoge aquellas barreras de carácter interno que están afectando a los procesos de mejora continua. Se recogen los aspectos como la falta de personal calificado o de información. La falta de información relativa a la innovación conforma la llamada capacidad de absorción (Hervás y Albors, 2009; Delmas et al., 2011), que, junto a la mejora de las capacidades y habilidades de los trabajadores, es un elemento fundamental e imprescindible para mantener un proceso de mejora continua sostenido en el tiempo. Por otra parte, se recoge en este factor las incertidumbres internas respecto a la información de los mercados, lo que, en conjunto, determina la visión interna de la empresa respecto a la utilización de sus habilidades para afrontar el cambio que supone el enfoque de mejora continua.

Factor 3: Calidad externa relacionada con la mejora de la calidad percibida por el cliente. Este factor recoge aspectos de innovación o mejora que pretenden optimizar

Cuadro 2: Análisis factorial (rotación Varimax)

Factores	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8
Porcentaje de varianza explicada	25,43	12,93	7,76	5,89	4,77	4,39	3,82	3,64
Autovalores	7,88	4,01	2,41	1,83	1,48	1,36	1,18	1,13
Calidad interna relacionada con la mejora continua ($\alpha=0,885$)								
OBJET6	,720							
OBJET7	,753							
OBJET8	,817							
OBJET9	,807							
OBJET10	,790							
Barreras internas que afectan a la innovación y mejora continua. ($\alpha=0,877$)								
FACI1		,797						
FACI2		,866						
FACI3		,842						
FACI4		,610						
OTROFAC1		,573						
OTROFAC2		,563						
Calidad externa relacionada con la mejora de la calidad percibida por el cliente. ($\alpha=0,883$)								
OBJET1			,796					
OBJET2			,627					
OBJET3			,805					
OBJET4			,816					
OBJET5			,723					
Grado de innovaciones de tipo comercial ($\alpha=0,763$)								
INCOMN1				,632				
INCOMN2				,786				
INCOMN3				,805				
INCOMN4				,704				
Mejora de la calidad laboral. ($\alpha=0,899$)								
OBJET14					,863			
OBJET15					,853			
OBJET16					,741			
Factores externos que afectan a la innovación. ($\alpha=0,883$)								
FACE1						,842		
FACE2						,841		
FACE3						,746		
Innovaciones de tipo organizativo ($\alpha=0,782$)								
INORGN1							,807	
INORGN2							,819	
INORGN3							,677	
Otros factores que dificultan los procesos de innovación ($\alpha=0,682$)								
OTROFAC3								,888
OTROFAC4								,888
(Varimax rotado)								
KMO 0,893; Variabilidad explicada 76,37%; Análisis de componentes principales con rotación Varimax.								
Nota: Para mayor claridad se han suprimido los factores inferiores a 0,4.								
KMO 0,885. Variabilidad explicada 68,63%.								

la posición competitiva de la empresa al recoger aquellas innovaciones y mejoras orientadas a perfeccionar la parte final de la cadena de valor de la empresa, complementando así la búsqueda de la mejora operativa productiva que recoge el factor 1. Son objetivos de la iniciativa innovadora (Davenport, 1993).

Factor 4: Mientras los factores anteriores recogen actitudes, este factor determina el **grado de innovaciones de tipo comercial** que efectivamente se han llevado a cabo en los últimos dos años. Esta dinámica de adopción de innovaciones es estudiada por Damanpour y Gopalakrishnan (2001).

Factor 5: Mejora de la calidad laboral. Este factor recoge objetivos de mejora de la estabilidad y calidad laboral de los trabajadores como uno de los objetivos deseados del proceso de innovación (Pianta, 2003).

Factor 6: Factores externos que afectan a la innovación. Agrupa los aspectos, principalmente la falta de financiación, que pueden lastrar el proceso de innovación. Al igual que ocurre en la innovación, la mejora continua requiere del apoyo de la dirección mediante el aporte de los recursos necesarios para las actividades de mejora continua: tiempo, personal y recursos económicos para realizar las mejoras (Segarra et al., 2011b).

Factor 7: Este factor determina el grado de **innovaciones de tipo organizativo** que efectivamente se han llevado a cabo en los últimos dos años. Damanpour y Gopalakrishnan (2001) explican cómo son adoptadas las innovaciones organizativas y su relación con las innovaciones de producto.

Factor 8: Otros factores que dificultan los procesos de innovación. Refleja la actitud de la empresa respecto al proceso de cambio a través de la innovación o proceso de mejora continua. La percepción de la no necesidad de cambio, es una reconocida barrera a actividades de innovación o mejora continua y, por tanto, es un factor a tener en cuenta, ya que las innovaciones comerciales dependen también de las fuerzas del mercado (Kline y Rosenberg, 1986).

Para el análisis, considerando los resultados previos obtenidos en otros estudios, se distinguió entre dos grupos: empresas orientadas y no orientadas. Se creó una variable modificada sobre la variable objetivo11 que representa la proactividad medioambiental en la base de datos PITEC. De esta forma, la nueva variable toma el valor de 1 si es altamente proactiva (objetiv11 =1) o si es medianamente proactiva, (objet11=2), y 0 si se trata de una empresa con baja proactividad o no proactiva (objet11=3 o 4). Estudios anteriores (Segarra et al., 20011b; Peiró et al., 2011) han demostrado que existen pocas dife-

Cuadro 3: Análisis de medias (Anova)

Factor	Grupo	Media	Desviación típica	F	Sig.
Factor 1	No orientadas	,358	,915	1513,7	,000
	Orientadas	-,443	,920		
Factor 2	No orientadas	,052	1,046	26,5	,000
	Orientadas	-,064	,936		
Factor 3	No orientadas	,226	1,092	542,5	,000
	Orientadas	-,280	,787		
Factor 4	No orientadas	-,058	,883	33,3	,000
	Orientadas	,071	1,124		
Factor 5	No orientadas	,248	,844	661,7	,000
	Orientadas	-,307	1,089		
Factor 6	No orientadas	,019	1,043	3,5	,062
	Orientadas	-,023	,944		
Factor 7	No orientadas	-,071	,940	51,1	,000
	Orientadas	,088	1,063		
Factor 8	No orientadas	-,037	1,033	13,7	,000
	Orientadas	,046	,955		

rencias entre los grupos tres y cuatro; puesto que lo que se pretende es destacar cuáles son las características entre las empresas que optan por una actitud proactiva y no proactiva, o poco proactiva, la separación de estas dos categorías no aporta información adicional para las conclusiones de este estudio.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este caso, las medidas de los distintos factores varían de forma significativa debido al número de variables involucradas y a las características de dichas variables. Por tanto, la utilización de las puntuaciones factoriales para el tratamiento estadístico a partir del análisis factorial es recomendable sobre otros métodos, como la utilización de subescalas. Además, la estandarización realizada en el proceso permite una fácil comparación de los resultados posteriores obtenidos para cada uno de los factores, independientemente de cómo se hayan formado.

Sobre las puntuaciones de los factores obtenidos en el análisis factorial para cada una de las categorías del Objetivo11 modificado, se realizó un test ANOVA para determinar si existen diferencias significativas en las puntuaciones entre las dos categorías (cuadro 3).

Los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos para cada uno de los >>

Cuadro 4: Coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas

Factor	Función discriminante
Factor 1	,787
Factor 2	,123
Factor 3	,525
Factor 4	-,138
Factor 5	,571
Factor 6	,045
Factor 7	-,171
Factor 8	-,089
Wilk's lambda	0,686 p<0,05
Mean scores	
Grupo 0	0,608
Grupo 1	-,752
Varianza explicada	100%

>> ocho factores extraídos. Es posible observar que las empresas orientadas medioambientalmente puntúan más bajo en todos los factores menos en el cuatro y siete, debido a la codificación de respuestas (alto=1, medio=2, bajo=3, no relevante=4) realizada en la encuesta. Esto permite afirmar que tienen un mayor grado de proactividad, ya que cuanto menor sea el valor en la respuesta (mayor proactividad) menor es el valor de la puntuación del factor, al ser ésta la representación de la posición de la observación tras normalizar la muestra según una normal de media 0 y desviación típica 1. Al tener el puntaje más alto en los factores cuatro y siete, se indica que llevan a cabo un mayor número de innovaciones de tipo organizacional o comercial, es decir, que no sólo son más proactivas sino que también son más activas en la realización de innovaciones o mejoras.

A continuación, se desarrolló un modelo discriminante con SPSS sobre la base de las ocho dimensiones relacionadas con la innovación y mejora continua, en el que se asume que las empresas fueron clasificadas originalmente en dos grupos (variable dependiente) de acuerdo con la variable Objet11 modificada. El análisis discriminante se usa para clasificar casos dentro de una variable dependiente categórica, generalmente dicotoma. Permite entre otras, determinar el porcentaje

de varianza de la variable dependiente explicado por las variables independientes, así como evaluar la importancia relativa de las variables independientes a la hora de clasificar un caso dentro de la variable dependiente.

La ventaja de esta técnica sobre otras, como la regresión logística, es que no ajusta el modelo a los datos para obtener la variable dependiente sino que la clasificación en un grupo u otro de la variable dependiente se realiza para buscar la combinación lineal de variables independientes que mejor discrimina entre los grupos y, por tanto, no asume que existe una relación entre las independientes y la dependiente. De esta forma, la agrupación se realiza para incrementar el grado de varianza explicada, lo que permite determinar grupos diferenciados y cuáles son las características que permiten diferenciar estos grupos. Posteriormente, comparamos los grupos obtenidos en el análisis con la clasificación que hemos realizado en función de su proactividad medioambiental según la variable Objetivo 11 modificada, de manera que si el grado de aciertos es suficientemente elevado, podemos concluir que las funciones y, consecuentemente, los factores que la componen, están influyendo en esta clasificación y, por tanto, en la proactividad medioambiental. El Cuadro 4 muestra los coeficientes para cada una de las dos funciones discriminantes, así como lambda de Wilk y las puntuaciones medias para cada uno de los tres grupos (Hair et al., 1998).

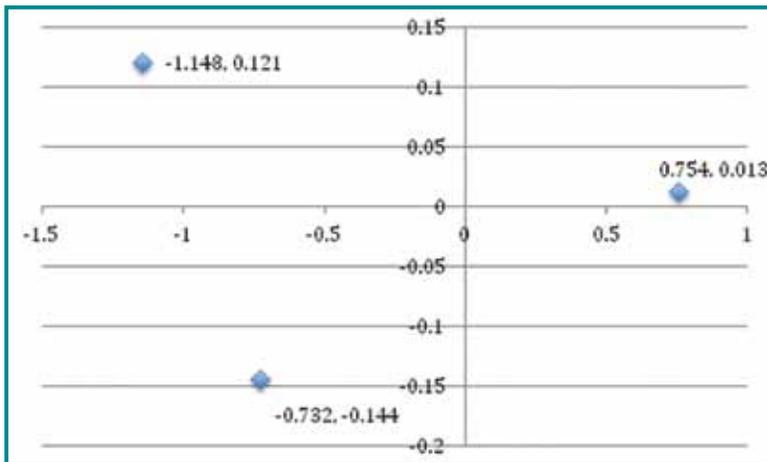
Como se muestra en el Cuadro 4, la función discriminante es estadísticamente significativa con base en lambda de Wilk ($p < 0,05$). El coeficiente para el factor uno, que se encuentra fuertemente relacionado con los procesos de mejora continua como se demostró anteriormente, y los coeficientes para los factores cinco y tres, que representan por un lado, la viabilidad de la empresa y del empleo y, por otro, la calidad externa o percibida por el cliente, ambos objetivos fundamentales de los procesos de mejora continua, fueron los más altos y sustancialmente más altos que los otros coeficientes de la función discriminante.

Es una práctica común para validar los modelos discriminantes estimados mediante la técnica de validación cruzada (por ejemplo, U-Method o *jackknifing*). La principal diferencia es que el U-Method se centra en la precisión de la clasificación, mientras que *jackknifing* se centra en la estabilidad de las funciones discriminantes. En nuestro estudio, el propósito del análisis discriminante fue demostrar la exactitud de la clasificación y, por lo tanto, se utilizó el U-Method de validación cruzada de los resultados. Los resultados se presentan en la Tabla 5 y muestran que la validación cruzada clasifica con bastante precisión y supera de nuevo el criterio de proporcionalidad y el criterio de máxima probabilidad.

Después de los anteriores, el objetivo de búsqueda de la calidad externa se estableció como el tercero en importancia en dicha función.

Por tanto, podemos afirmar que los dos factores de los estudiados que influyen significativamente en la proactividad medioambiental al innovar son, la búsqueda de innovaciones internas, que está estrechamente relacionada con las actividades de mejora continua y, la búsqueda de una mejora en la estabilidad y calidad del empleo, que es un objetivo que subyace en cualquier programa de mejora continua,

Figura 2: Cluster a lo largo de los dos ejes discriminantes.



ya que se busca garantizar la viabilidad y la competitividad de la empresa en el largo plazo.

La Fig. 2 muestra la posición relativa de cada *cluster* a lo largo de los dos ejes discriminantes.

Además, el grupo los de centroides (medias de conglomerados) para cada uno de los tres grupos difieren sustancialmente. Las puntuaciones de la función discriminante fueron estandarizadas para que la totalidad de la muestra tuviera una media de 0,00 y una desviación estándar de 1,00. Esto permite comparar y diferenciar fácilmente los grupos. Por ejemplo, la media para el Grupo 0, empresas no orientadas, se encuentra en 0,608 y para el Grupo 1, empresas orientadas, la media se encuentra en -0,752.

Los centroides de grupo nos indican que el grupo 1 puntúa de 0,75 desviaciones típicas respecto a la media del conjunto de datos,

lo que implica que puntúa más bajo en los factores 1, 5 y 3. Si se toma en cuenta cómo se construyen estos factores y que las preguntas relacionadas con los mismos tienen la siguiente codificación 1=Alta, 2=Media, 3=Baja y 4=No relevante/no empleada, resulta que las empresas del grupo 1 (empresas orientadas medioambientalmente), muestran una mayor orientación hacia las actividades de mejora continua respecto al grupo 0 (empresas no orientadas medioambientalmente). Lo anterior queda reflejado en la gran distancia entre los centroides de los citados grupos.

A pesar de que es sumamente importante contar con una función estadísticamente significativa, también es muy importante que la función discriminante tenga un buen desempeño en la clasificación de las empresas en sus grupos originales para la calibración y validación de las muestras.

En el cuadro 5 se presentan los resultados de la clasificación basada en la función discriminante. Las filas del cuadro 5 muestran la clasificación actual basada en el nivel de proactividad medioambiental que muestran las empresas (objetiv11), mientras que las columnas muestran el grupo que se predijo sobre la base de la función discriminante. Las empresas en la diagonal principal tienen predicciones correctas (en negrita), mientras que las otras celdas representan las empresas mal clasificadas.

Si cada grupo está compuesto por igual número de respuestas sin ninguna información previa adicional, uno puede asignar al azar las empresas en los dos grupos con una probabilidad de asignación correcta del 50%. En nuestro caso, puesto que las proporciones de cada grupo no son iguales, un criterio de selección proporcio- >>



Cuadro 5: Clasificación de los resultados.

RESULTADOS DE LA CLASIFICACIÓN					
obj11mod		Grupo de pertenencia pronosticado			Total
		0	1		
Original	Recuento (%)	0	3166 (71,23%)	1279 (28,77%)	4445
		1	806 (22,43%)	2787 (77,57%)	3593
		Total	3972	4066	8038
Validación cruzada	Recuento (%)	0	3164 (71,18%)	1281 (28,82%)	4445
		1	812 (22,6%)	2781 (77,4%)	3593
		Total	3976	4062	8038

Clasificados correctamente el 74,1% de los casos agrupados originales.

Clasificados correctamente el 74,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Criterio de máxima probabilidad = 55,3%. Criterio de probabilidad proporcional= 63,2 %

>> nal se puede utilizar para evaluar la capacidad predictiva de un modelo discriminante (Morrison, 1969; Huberty, 1984; Perreault, Behrman y Armstrong, 1979; y Hair et al., 1998). El criterio de selección proporcional para un modelo discriminante se puede definir como $\sum_i = 1, K (p_i)^2$ donde p_i representa la probabilidad de clasificar correctamente una empresa elegida al azar. Las probabilidades (p_i) se pueden calcular simplemente mediante una relación del número de observaciones por grupo con respecto al tamaño de la muestra total. Las probabilidades esperadas para los dos grupos son el 44,7% y 55,3% respectivamente. Por lo tanto, el criterio de selección proporcional para la muestra total permitiría acertar el 40,58% de las veces. Hair et al. (1998) recomiendan, para considerar el modelo discriminante como bueno, que la clasificación debe ser, al menos, un 25% más alto que el criterio de probabilidad proporcional ($1,25 \times 50,56\% = 63,2\%$). Como se muestra en el cuadro 5, la exactitud de la clasificación para el modelo estimado fue de 74,0%, lo que es considerablemente superior a la directriz propuesta de Hair et al. (1998). Hay que destacar que la exactitud de la clasificación del modelo discriminante estimado es también mayor que el criterio de máxima probabilidad (la probabilidad de estar en el grupo con el mayor tamaño, grupo 0, de la muestra que es del 55,3%) (Hair et al., 1998).

CONCLUSIONES

Se puede concluir que se verifica la hipótesis planteada, ya que los resultados del análisis empírico demuestran la existencia de una relación directa entre las empresas clasificadas en el grupo 1 y 2 (alta y media proactividad medioambiental), y las actividades de mejora continua e innovación. Los factores estudiados, con influencia más directa en la proactividad medioambiental, son, por una parte, la búsqueda de innovaciones internas y la búsqueda de una mejora en

la estabilidad y calidad del empleo. El primero está estrechamente ligado con las actividades de mejora continua: actividades de reducción de consumo energético, de consumo de materiales, reducción de costes, incremento de flexibilidad y capacidad. De esta forma, las empresas orientadas a realizar actividades de mejora continua muestran también una mayor orientación medioambiental, lo que verifica la hipótesis planteada.

El segundo factor es un objetivo que subyace en cualquier programa de mejora continua. Las empresas destinan recursos a mejora continua con el objetivo de ganar competitividad y así garantizar la viabilidad de la empresa en el largo plazo. A su vez, el mantenimiento de acciones de mejora continua requiere de personal estable que conozca en profundidad los procesos y que adquiera cada vez más habi-

lidades y competencias, ya que son estas características indisolubles de cualquier sistema de mejora continua. Por tanto, en este estudio, se ha comprobado que las empresas que tienen entre sus objetivos, a la hora de realizar innovaciones o mejoras, el desarrollo y estabilidad de sus trabajadores, también se preocupan más por los aspectos medioambientales, lo cual comprueba, de nuevo, la relación existente entre las actividades de mejora continua y la orientación medioambiental de las empresas.

La aplicación del trabajo es evidente, las empresas que logren mejorar su orientación medioambiental estarán actuando directamente sobre la mejora continua y la capacidad innovadora y viceversa, ya que la relación entre estos tres conceptos ha sido contrastada.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo económico recibido de la Universitat Politècnica de València a través del proyecto “Impacto de las prácticas innovadoras en el *performance* medioambiental de la empresa: identificación de factores moderadores” (PAID-06-2011-1879) y también al Ministerio de Economía y Competitividad por su apoyo a través del proyecto (EC02011-27369).

References

- Achen, C. (1982). *Interpreting and using regression*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 29. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Albors, J. (2002). Pautas de innovación tecnológica industrial en una región intermedia. El caso de la Comunidad Valenciana. *Economía Industrial*, 346, 135-146.
- Albors, J., Hervás, J. y Segarra, M. (2009). Análisis de las prácticas

Los factores estudiados, con influencia más directa en la proactividad medioambiental, son la búsqueda de innovaciones internas, así como la búsqueda de una mejora en la estabilidad y calidad del empleo.

de mejora continua en España barreras y facilitadores. *Economía Industrial*, 373, 185-195.

Angell, L. & Klassen, R. (1999). Integrating environmental issues into the mainstream: an agenda for research in operations management. *Journal of Operations Management*, 17, 575-598.

Aragón, J., (1998). Strategic proactivity and firm approach to the natural environment. *Academy of Management Journal*, 41(5), 556-567.

Aragón, J., Hurtado, N., Sharma S, y García, V. (2008). Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective. *Journal of Environmental Management*, 86(1), 88-103.

Banerjee, S., (2002). Corporate environmentalism. The Construct and its Measurement. *Journal of Business Review*, 55, 177-191.

Bansal, P., & Roth, K. (2000). Why companies go green: a model of ecological responsiveness. *Academy of Management Journal*, 43(4), 717-736.

Berry, W. (1993). *Understanding Regression Assumptions*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 92. Thousand Oaks, CA: Sage Publications

Bessant, J., Burnell, J., Harding R., & Webb S., (1993). Continuous Improvement in British Manufacturing. *Technovation*, 13(4), 241-254.

Bessant, J. (1998). Developing Continuous Improvement Capability. *International Journal of Innovation Management*, 2(4), 409-429.

Bessant, J. & Francis, D. (1999). Developing Strategic Continuous Improvement Capability, *International Journal of Operations & Production Management*, 19(11), 1106-1119.

Bhuiyan, N. & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement: from the past to the present. *Management Decision*, 43(5), 761-771

Bond, T. (1999). The Role of Performance Mea-

surement in Continuous Improvement. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(12), 1318-1334.

Bonilla, M. y Aviles, C. (2008). Analysis of Environmental Statements Issued by EMAS-Certified Spanish Hotels. *Cornell Hospitality Quarterly*, 49(4), 381-394.

Bravo, R. Fraj, E. y Martínez, E. (2005). La importancia del factor medioambiental en las estrategias corporativa y de marketing: una aplicación al sector de bienes de consumo. *Cuadernos de* >>



>> *Estudios Empresariales*, (15), 199-224.

Buyse, K. y Verbeke, A. (2003). Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective. *Strategic Management Journal*, 24, 453-470.

Churchill, G. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16 (2), 64-73.

Cilleruelo, E., Sánchez, F., y Etxebarria, B. (2008). Compendio de definiciones del concepto innovación realizadas por autores relevantes: diseño híbrido actualizado del concepto. *Dirección y Organización*, 36, 61-68.

Clarkson, P., Li, Y., Richardson, G. & Vasvari, F. (2011). Does it really pay to be green? Determinants and consequences of proactive environmental strategies. *Journal of Account Public Policy*, 30, 122-144.

Damanpour, F. & Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38(1), 45-65.

Darnall, N., Jolley, G. & Handfield, R. (2006). Environmental Management Systems and Green Supply Chain Management: Complements for Sustainability? *Business Strategy and the Environment*, 18, 30-45.

Darnall, N., Henriques, I., & Sadorsky, P. (2010). Adopting proactive environmental strategy: The influence of stakeholders and firm size. *Journal of Management Studies*, 47, 1072-1094.

Davenport, T. (1993). *Process Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.

De Benito, C. (2000). La mejora continua en la gestión de calidad. Seis sigma, el camino para la excelencia. *Economía Industrial*, 331, 59-66.

De Ron, A. (1998). Sustainable production the ultimate result of a continuous improvement. *International Journal of production economics*, 56-57, 99-110.

Delmas, M., Hoffmann, V. & Kuss, M. (2011). Under the tip of the iceberg: absorptive capacity, environmental strategy, and competitive advantages, *Business and Society*, 50(1), 116-154.

Esty, D. & Winston, A. (2006). *Green to Gold, How smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage*, Hokoben: John Wiley and Sons.

Ferrari, G., Mondéjar, J. & Vargas, M. (2010). Environmental sustainable management of small rural tourist enterprises, *International Journal of Environmental Research*, 4(3), 407-414.

Gavrilescu, M. (2002). Risk assessment and management - tools

for sustainable development, *Environmental Engineering and Management Journal*, 1(1), 3-20.

Gadanne, D., Kennedy, J. & Mckeiver, C. (2009). An empirical study of environmental awareness and practices in SMEs. *Journal of Business Ethics*, 84, 45-63.

García, J. y Marín, J. (2009). Facilitadores y barreras para la sostenibilidad de la mejora continua: Un estudio cualitativo en proveedores del automóvil de la Comunidad Valenciana. *Intangible Capital*, 5(2), 183-209.

Gee, S. (1981). *Technology transfer, innovation & international competitiveness*. New York: Wiley and Sons.

Gertsen, F. (2001). How continuous improvement evolves as companies gain experience. *International Journal of Technology Management*, 22(4), 303-326.

González, J. & González, O. (2005). Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis, *Omega International Journal of Management Science*, 33(1), 1-15.

González, J & González, O. (2006). A review of determinant factors of environmental proactivity. *Business Strategy and the Environment*, 15, 87-102.

González, J. & González, O. (2008). A Study of Determinant Factors of Stakeholder Environmental Pressure Perceived by Industrial Companies. *Business Strategy and the Environment*. 19, 164-181.

González, J. & González, O. (2010). A Study of Determinant Factors of Stakeholder Environmental pressure perceived by industrial companies. *Business Strategy and the Environment*, 19, 164-181.

Gupta, M. (1994). Environmental management and its impact on the operations function. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(8), 34-51.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. & Black, W. (1998). *Multivariate data analysis: with readings*. (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Hart, S. (1995). A natural-resource-based view of the firm. *Academy of Management Review*, 20(4), 996-1014.

Hervás J. & Albors, J. (2009) The role of the firm's internal and relational capabilities in clusters: when distance and embeddedness are not enough to explain innovation. *Journal of Economic Geography*, 9, 263-283.

Hitchens, D., Thankappan, S., Trainor, M., Clausen, J. & De Marchi, B. (2005). Environmental performance, competitiveness and management of small businesses in Europe. *Royal Dutch Geographical society. KNAG*, 96(5), 541-557.

Huberty C. (1984). Issues in the use and interpretation of dis-

- criminant analysis. *Psychological Bulletin*, 95, 156-171.
- Johnson, R. & Wichern, D. (2001). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. (5th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- King A. & Lenox, M. (2001). Does it really pay to be green? An empirical study of firm environmental and financial performance. *Journal of Industrial Ecology*, 5(1), 105-116.
- Kline, S. & Rosenberg, N. (1986). *The positive Sum Strategy: Harnessing technology for Economic Growth*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Marín, J., Pardo del Val, M. y Bonavía, T. (2008). La mejora continua como innovación incremental. El caso de una empresa industrial española. *Economía Industrial* (368), 155-169.
- Martín, J. (2007) La consideración de aspectos sostenibles en los enfoques de excelencia. *Boletín económico de ICE n° 2909*.
- Martín, I., Aragón, J. & Rueda, A. (2010). Environmental Strategy and exports in medium, small and micro-enterprises. *Journal of World Business*, 45, 266-275.
- Morrison, D. (1969). On the interpretation of discriminant analysis. *Journal of Marketing Research*, 6(2), 156-163.
- Morrow, D. & Rondinelli, D. (2002). Adopting Corporate Environmental Management Systems: Motivations and Results of ISO 14001 and EMAS Certification. *European Management Journal*, 20(2), 159-171.
- Murillo, J., Garcés, C. & Rivera, P. (2008). Why do patterns of environmental response differ? A stakeholders' pressure approach. *Strategic Management Journal*, 29, 1225-1240.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw-Hill.
- Oakland, J. (1999). *Total Organizational Excellence Achieving World Class Performance*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Oslo Manual. (2005). *Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. (3th ed.). OECD and Eurostat organization for economic co-operation and development statistical office of the European Communities.
- Papadopoulos, T. (2011). Continuous improvement and dynamic actor associations: A study of lean thinking implementation in the UK National Health Service, *Leadership in Health Services*, 24(3), 207-227.
- Peiró, A., Segarra, M., Miret, L. & Verma, L. (2011) An important key for promoting efficient vertical policies. *Environmental Engineering and Management Journal*, 10(12), 1893-1901.
- Perreault, W., Behrman, D. & Armstrong, G. (1979). Alternative approaches for interpretation of multiple discriminant analysis in marketing research. *Journal of Business Research*, 7, 151-173.
- Perrin, B. (1995). Evaluation and future directions for the Job Accommodation Network (JAN) in Canada. Final Report. *Employment Policies and Operations*, HRDC.
- Pianta, M. (2003). Innovation and employment. En I. Faberberg, D. Mowery & R. Nelson (Eds). *Handbook of Innovation*. (Capítulo 22) Oxford: Oxford University Press.
- Porter, M. & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97-118.
- Schumpeter, J. (1939). *Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*. New York: McGraw-Hill.
- Segarra, M., Peiró, A., Miret, L. y Albors, J. (2011a). ¿Eco-innovación, una evolución de la innovación? Análisis empírico en la industria cerámica española, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 50, 219-228.
- Segarra, M., Peiró, A., Albors, J., & Miret, P. (2011b). Impact of Innovative Practices in Environmentally Focused Firms: Moderating Factors. *Int.J. Environ. Res*, 5, 425-434.
- Sharma, S. & Vredenburg, H. (1998). Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. *Strategic Management Journal*. 19, 729-753.
- Terziovski, M., Power, D. & Sohal, A. (2003). The longitudinal effects of the ISO 9000 certification process on business performance. *European Journal of Operational Research*, 146, 580-595.
- Trott, P. (2008). *Innovation management and new product development*. (4th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Vega, J., Gutiérrez, A., y Fernández, I. (2009). La relación entre las estrategias de innovación: coexistencia o complementariedad. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(3), 74-88.