TITULO:

LA DIFUSIÓN INTERNACIONAL DE LAS NORMAS ISO 9000 E ISO 14000.

AUTORES:

Marimon Viadiu, Frederic
Universidad Internacional de Catalunya
fmarimon@unica.edu

Heras Saizarbitoria, Iñaki
Universidad del País Vasco
oephesai@sc.ehu.es

Casadesús Fa, Martí
Universidad de Girona
marti.casadesus@udg.es

DIRECCIÓN DE CONTACTO:

Frederic Marimon Viadiu
Universidad Internacional de Catalunya
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
C/ Inmaculada, 22
08017 Barcelona
España

Tel: 93 254 18 00
660 117 064

Fax 93 254 18 50

e-mail fmarimon@unica.edu

LA DIFUSIÓN INTERNACIONAL DE LAS NORMAS ISO 9000 E ISO 14000[1]

RESUMEN

Durante los últimos años se ha acelerado el proceso de normalización relacionado con los sistemas de gestión empresarial. No cabe duda que la familia de normas ISO 9000 (relacionadas con la implantación de sistemas de calidad) y la familia de normas ISO 14000 (relacionadas con los sistemas de gestión del medioambiente) han jugado un papel relevante en el proceso.

En este artículo se analiza cómo se ha producido la difusión de estas dos normas, tanto internacionalmente, como particularizando el estudio para algunos países. Asimismo, en el artículo se propone un modelo que explica satisfactoriamente la difusión de ambas normas. En este sentido, se concluye que las pautas de difusión general y sectorial de las dos normativas resultan muy similares.

Palabras clave: calidad; medio ambiente; ISO 9000; ISO 14000; difusión.

[1] Este artículo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación titulado "Impacto de la Gestión de la Calidad en las empresas españolas" (SEC2003-06634) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología dentro de la convocatoria de ayuda a proyectos I+D. Los autores quieren agradecer a la International Standard Organization (ISO), y en especial a la Srta. Gisela Helberling, su colaboración en el ámbito de esta investigación.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

En los últimos años se ha producido un auge importante de normas emitidas por organismos dedicados a la normalización en el ámbito económico. Este auge de la normalización o estandarización, se ha debido, en gran medida, al marcado proceso de globalización e integración económica que han vivido las economías occidentales a lo largo de las dos últimas décadas (Mendel, 2001).

La normalización se podría definir, de forma genérica, como la actividad encaminada a poner orden en aplicaciones repetitivas que se desarrollan en el ámbito de la industria, la tecnología, la ciencia y la economía (Pola, 1997). En sus orígenes, al inicio del siglo XX, la normalización nació para limitar la diversidad antieconómica de componentes, piezas y suministros, para favorecer su intercambiabilidad, de forma que se facilitara la producción en serie y la reparación y mantenimiento de los productos y servicios (Domingo y Arranz, 1997; Pola, 1997). En la actualidad, existe un gran número de normas internacionales y nacionales que tratan de ordenar y sistematizar, entre otras cuestiones, la implantación de sistemas de gestión empresarial en relación a funciones y actividades operativas muy diversas como la mejora de la calidad (normas ISO 9000, QS 9000, EAQF, VDA, etc), el impacto medioambiental (ISO 14000 y EMAS) la prevenció n de riesgos laborales (OHSAS 18001), la responsabilidad social corporativa (SA 8000, AA 1000 o los proyectos de norma ISO CSR o UNE 165010), las actividades de I+D+I (la norma experimental UNE 166000 EX) o las actividades relacionadas con la gestión de recursos humanos (Investors in people). Todas estas normas cuentan con una metodología de creación, estructura, proceso de implantación y verificación por una *tercera parte* muy similar. De todas estas normas destacan sobremanera por su exitosa difusión, dos familias de normas emitidas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO): las normas relacionadas con la implantación de sistemas de calidad, la familia de normas ISO 9000, y la familia de normas relacionadas con la implantación de sistemas de gestión medioambiental, las normas ISO 14000.

En el ámbito académico el fenómeno ISO 9000 ha levantado gran interés y ha sido ampliamente estudiado. A nivel internacional existen muchísimos trabajos empíricos centrados en el estudio de la implantación de la normativa ISO 9000, estudios que analizan, entre otros factores, la motivación para la implantación de la normativa y los resultados que

aporta la norma (entre otros destacan: Brown y Van der Wiele, 1995; Withers y Ebrahimpour, 1996; Vloeberghs y Bellens, 1996; Carlsson y Carlsson, 1996; Santos *et al.* 1996; Buttle, 1997; Terziovski *et al*. 1997; Mallack *et al*, 1997; Nottingham Trent University, 1998; Chittenden *et al.*, 1998; Lee *et al.*, 1999; Tang y Kam, 1999; Leung *et al*, 1999; Romano, 2000). A nivel español también son diversos los estudios llevados a cabo en este mismo sentido (Herrera *et al.* 1998; Casadesús y Giménez, 2000; Martínez *et al*, 2000; Heras *et al*, 2000; Claver y Tarí, 2001; Escanciano *et al*, 2001; Merino, 2001; Álvarez Gil *et al*, 2002; Marimon *et al* 2002). En relación a las investigaciones que analizan la implantación de la normativa ISO 14000, la literatura no es tan profusa, aunque se han llevado a cabo diversos trabajos tanto a nivel internacional (Van der Veldt, 1997; Zabihollah y Szendi, 2000; Mohammed, 2000; Nakamura *et al*, 2001), como a nivel nacional (Álvarez Gil *et al*, 2001; Del Brío *et al*, 2001 y 2003; Giménez *et al*, 2003). Los resultados de estos estudios son muy diversos, aunque, por lo general se podría afirmar que en ellos se constata la gran importancia de los factores de tipo externo como factores motivadores de cara a la implantación de las citadas normas. En cuanto a la metodología de todos estos estudios, se ha de señalar que por lo general se basan en opiniones obtenidas de encuestas dirigidas a los directivos del ámbito de la calidad de las empresas, por lo que incluyen un sesgo inherente.

Recientemente, se han llevado a cabo unos pocos trabajos académicos a nivel internacional centrados en el propio proceso endógeno de difusión de la normativa ISO 9000 e ISO 14000. Así, existe un estudio de tipo descriptivo que analiza cuál ha sido, a grandes rasgos, el proceso de difusión de la norma ISO 9000 a nivel mundial (Saraiva y Duarte, 2003), y otra investigación que tiene por objeto analizar con mayor grado de detalle cuál ha sido la difusión internacional de esta norma, conforme a un modelo matemático de difusión (Franceschini *et al*, 2004). Por otra parte también se encuentran algunos trabajos en los que se comparan los motivos, dificultades y beneficios comunes a ambos tipos de certificaciones, como son los trabajos de Poksinska *et al* (2003) y Pan (2003).

Ahora bien, en la literatura académica que nos consta, tan sólo los profesores Corbett y Kirsch (2001) y una prolongación de dicho trabajo realizado por Vastag (2003) han analizado tanto la difusión conjunta de las normas ISO 9000 e ISO 14000. A nuestro entender estos estudios resultan interesantes no sólo por su capacidad descriptiva y

predictiva del propio proceso de difusión de estas normas internacionales subrayada por los autores, sino porque a través de ellos se ofrece cierta evidencia empírica respecto a si existe una analogía entre el proceso de difusión de estas normativas y la difusión de las innovaciones en general. En este sentido, existe un nexo de unión entre estos estudios y otros de carácter teórico y empírico que ya van adquiriendo cierta tradición en el ámbito de la dirección y organización de empresas, donde se estudia la difusión del conocimiento en gestión empresarial en general (Álvarez, 1998) y la influencia de las modas en la gestión de empresas en particular (resultan destacables al respecto Abrahamson 1991 y 1996).

En este artículo vamos a analizar cómo se ha producido la difusión de las normas ISO 9000 e ISO 14000 en España y en el ámbito internacional a partir de un modelo que explica satisfactoriamente la difusión de ambas normas, tanto a nivel de agregación económica general, como a nivel sectorial. Se trata de un estudio novedoso respecto a los ya publicados en la literatura académica especializada, ya que se compara de forma detallada la evolución de las dos normas ISO 9000 e ISO 14000, Saraiva y Duarte (2003) y Franceschini *et al* (2004) se centran únicamente en la norma ISO 9000. Por otra parte el análisis realizado por Corbett y Kirsch (2001) y Varstag (2003) tiene un carácter únicamente al mismo tiempo que no tiene en cuenta las posibles diferencias sectoriales existentes. En esta investigación se propone además un modelo consistente para la previsión de la difusión de las dos normas, tratándose del primer estudio de estas características realizado con datos tanto del ámbito nacional como del internacional.

2. LAS NORMAS ISO 9000 E ISO 14000.

Las normas ISO 9000 constituyen un modelo de referencia para el establecimiento en las empresas de un sistema de aseguramiento de la calidad. Desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial, surgieron gran cantidad de modelos o estándares de Aseguramiento de Calidad (por ejemplo, desde el ámbito militar, las Allied Quality Assurance Publication, o los estándares establecidos por las grandes compañías multinacionales de la automoción). Así, para poder controlar el crecimiento desmesurado de diferentes estándares de Aseguramiento de la Calidad, el organismo de estandarización del Reino Unido, la British Standards Institucions (BSI), desarrolló en 1979 las series BS 5750, que más tarde serían utilizadas como base para la estructura de la normativa ISO 9000 (Chittenden *et al*, 1998; Dale, 2002). En efecto, las normas ISO 9000 fueron establecidas por primera vez en el año

1987, y, posteriormente, en 1994, se realizó una revisión de esta normativa, y como es conocido, en el último trimestre del año 2000 se realizó una nueva revisión, donde se trató de subrayar la orientación hacia la gestión de la calidad total y la excelencia de la normativa.

Antes de analizar la difusión de esta norma resulta interesante, a nuestro entender dejar bien claras una importante cuestión que se suele confundir respecto a esta norma. Se ha de dejar claro que las normas ISO 9000 no son normas que miden la calidad de los productos o servicios de las empresas, es decir, no son normas que hacen referencia al cumplimiento de un objetivo o un resultado determinado, sino que son normas que establecen la necesidad de sistematizar y formalizar en una serie de procedimientos, toda una serie de procesos empresariales. Cumplir con la ISO 9000 indica que se utilizan consistentemente una serie de procedimientos estandarizados y documentados para producir el producto o el servicio que compra el cliente. En definitiva, esta herramienta de gestión tiene como base la sistematización y formalización de tareas para lograr una uniformidad en el producto y la conformidad en el cumplimiento de las especificaciones establecidas por el cliente (Anderson *et al*, 1999). A nuestro entender, está aclaración resulta del todo pertinente, ya que en no pocas ocasiones y en ámbitos muy diversos se ha producido importantes malentendidos al respecto.

En cuanto a la norma ISO 14000, señalar que se trata de una norma que establece un modelo de referencia para implantar en las empresas un sistema de gestión medioambiental, que se define como aquella parte del sistema de gestión global de la empresa que describe la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para elaborar, aplicar, revisar y mantener la política ambiental de la empresa. Las normas ISO 14000 se publicaron en septiembre de 1996 (aunque algunas empresas ya se habían certificado de acuerdo a un *draft* previo). Respecto al contenido y alcance de esta norma también se deberían de realizar unas aclaraciones análogas a las realizadas respecto a la norma ISO 9000. La norma ISO 14000, de estructura y planteamiento muy similar a la ISO 9000, no se trata de una norma que mida el impacto medioambiental de las empresas que la implantan, sino que se trata de un conjunto de normas que trata de establecer la forma de sistematizar y formalizar los procedimientos relacionados con los procesos de impacto medioambiental en

la empresa. Por consiguiente, tampoco se trata de una norma de objetivos o resultados, sino de procedimientos. En este sentido, se podría afirmar que la principal diferencia existente entre las dos normas se debe a que la norma ISO 14000 sí que establece, aunque de forma un tanto débil y ambigua, una referencia al cumplimiento de unos objetivos medioambientales determinados, ya que esta norma establece que las empresas deberán comprometerse (*commitment*) a cumplir las normas y regulaciones medioambientales elementales de cada lugar —la norma europea EMAS, más rigurosa, establece la necesidad de acatar (*compliance*) dichas normas y regulaciones.

Como queda dicho, en la actualidad la difusión de las dos normas, en particular la de la norma ISO 9000, ha sido muy exitosa. Los últimos datos ofrecidos por ISO (ISO, 2003) indican que en diciembre del 2002 ya habían 159 países con empresas certificadas en la normativa ISO 9000, y el número de certificaciones a nivel mundial era de 561.747. En el momento en que se publicó la norma ISO 14000, la norma ISO 9000 ya contaba con 127.349 certificaciones. Al igual que la norma ISO 9000, también la norma ISO 14000 se ha difundido por todo el mundo, aunque, por ahora, no con tanto éxito. Los últimos datos disponibles, correspondientes también a diciembre de 2002 (ISO, 2003), indican que ya existen 49.462 certificados emitidos en un total de 118 países.

A nivel mundial esta normativa se expandió en una primera etapa principalmente por los países de la UE, centrándose en concreto en el Reino Unido al ser este el país de dónde son originarias las bases de dichas normas. En 1996 los países de la UE acaparaban más del 62 % de los certificados mundiales, de los que más del 50% habían sido emitidos en el Reino Unido. Asimismo, Austria y los Países Bajos tenían en ese año una densidad de certificados muy alta en relación al resto de países de la UE. Este hecho se puede deber, en gran medida, a que diferentes administraciones e instituciones europeas apoyaron muy activamente la utilización de esta normativa en el esfuerzo de armonización llevado a cabo en la Unión europea (Peach, 2002). En este período, el número de certificaciones existentes en España era claramente inferior a la media europea, tal y como se recoge en la tabla 1.

				2001			
	1996	2001	D 96-01	% Certif.	Total PIB	% PIB	Intensidad
Suecia	1.931	4.652	140,91%	1,99	260.120	3,04	0,65
Reino Unido	53.099	66.760	25,73%	28,55	1.559.392	18,21	1,57
Portugal	535	2.474	362,43%	1,06	115.042	1,34	0,79
Países Bajos	7.986	12.745	59,59%	5,45	402.599	4,70	1,16
Luxemburgo	46	108	134,78%	0,05	20.815	0,24	0,19
Italia	7.321	48.109	557,14%	20,57	1.164.767	13,60	1,51
Irlanda	2.056	3.700	79,96%	1,58	102.910	1,20	1,32
Grecia	348	2.325	568,10%	0,99	123.122	1,44	0,69
Francia	8.079	20.919	158,93%	8,94	1.416.877	16,54	0,54
Finlandia	951	1.870	96,64%	0,80	131.145	1,53	0,52
España	**2.496**	**17.749**	**611,10%**	**7,59**	**609.319**	**7,11**	**1,07**
Dinamarca	1.387	2.163	55,95%	0,92	173.889	2,03	0,46
Bélgica	1.871	4.670	149,60%	2,00	247.469	2,89	0,69
Austria	1.824	4.000	119,30%	1,71	207.038	2,42	0,71
Alemania	12.979	41.629	220,74%	17,80	2.030.000	23,70	0,75
Total U.E.	**102.909**	**233.873**	**127,26%**				
Mundo	**162.701**	**510.616**	**213,84%**				

Tabla 1: Evolución del proceso de certificación según la norma ISO 9000 en la Unión Europea (1996-2001)
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los informes ISO e información del EUROSTAT.

Sin embargo, como se observa en la misma tabla, a partir de ese año se ha producido un crecimiento espectacular de las empresas certificadas en España. Analizando la intensidad de la certificación, un índice de elaboración propia entendido como la relación entre el porcentaje de certificados ISO 9000 y el porcentaje de participación en el PIB de la Unión Europea de cada Estado, se observa como España es en la actualidad el quinto país en intensidades de certificación de la Unión Europea. No cabe duda de que resultaría aún más interesante calcular esta intensidad no en función de la aportación al PIB sino, por ejemplo, en función del número de plantas o empresas industriales de cada país, pero las dificultades existentes a la hora de poder contar con datos adecuados obligan a utilizar el mencionado indicador. En el gráfico 1 en el que se representa dicho índice de intensidad de certificación se observa como, si bien en España el crecimiento ha sido muy espectacular, en el marco de la Unión Europea puede considerarse un nivel "medio", bastante por debajo todavía de países como el Reino Unido e Italia.

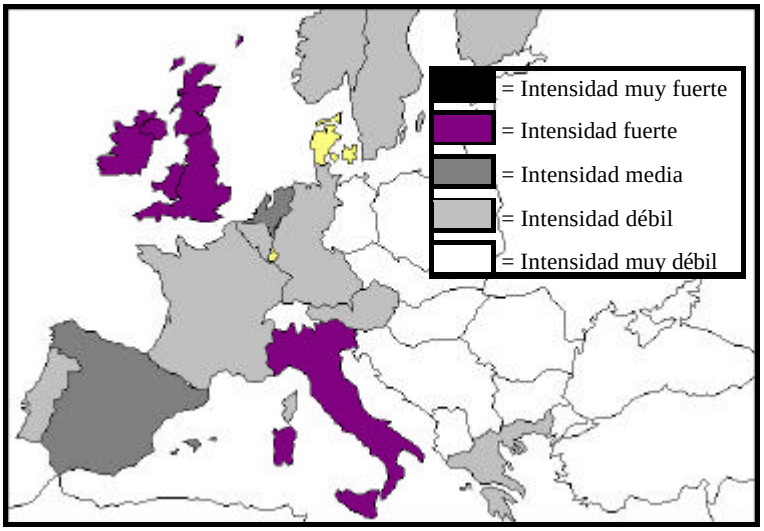


Gráfico 1: Intensidad de certificación ISO 9000 en los estados de la Unión Europea (2001)
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los informes ISO e información del EUROSTAT

Realizando un análisis análogo con el número de certificados ISO 14000 se obtienen los resultados presentados en la tabla 2 y el gráfico 2. En él se observa claramente como en números absolutos, España ha pasado a ser un país con un nivel medio de certificaciones ISO 14000 a ser en el 2002 el segundo país de la Unión Europea únicamente por detrás de Alemania. Analizando la intensidad de certificación, es decir, la relación entre el porcentaje de número de certificados y el porcentaje del PIB de España respecto al resto de la unión, España se sitúa en tercer lugar solamente por debajo de Suecia y Finlandia, y por delante de Dinamarca. Sin duda, parafraseando Corbett y Kirsch (2001) hay unos países, papel desarrollado en Europa por los países nórdicos, que históricamente han sido medioambientalmente más proactivos que otros, por lo que parece normal que ocupen los primeros lugares en cuanto a este tipo de certificados. Desde este punto de vista el nivel de certificados en las empresas españolas es claramente muy elevado.

				2002			
	1997	2002	D 97-02	% Certif.	Total PIB	% PIB	Intensidad
Suecia	194	2.730	1307,22%	13,68	260.120	3,04	4,50
Reino Unido	644	2.917	352,95%	14,62	1.559.392	18,21	0,80
Portugal	7	137	1857,14%	0,69	115.042	1,34	0,51
Países Bajos	263	1.073	307,98%	5,38	402.599	4,7	1,14
Luxemburgo	6	17	183,33%	0,09	20.815	0,24	0,35

Italia	103	2.153	1990,29%	10,79	1.164.767	13,6	0,79
Irlanda	82	289	252,44%	1,45	102.910	1,2	1,21
Grecia	6	89	1383,33%	0,45	123.122	1,44	0,31
Francia	52	1.467	2721,15%	7,35	1.416.877	16,54	0,44
Finlandia	151	750	396,69%	3,76	131.145	1,53	2,46
España	**92**	**3.228**	**3408,70%**	**16,18**	**609.319**	**7,11**	**2,28**
Dinamarca	98	711	625,51%	3,56	173.889	2,03	1,76
Bélgica	37	264	613,51%	1,32	247.469	2,89	0,46
Austria	80	429	436,25%	2,15	207.038	2,42	0,89
Alemania	352	3.700	951,14%	18,54	2.030.000	23,7	0,78
Total U.E.	2.167	19.954	820,81%				
Mundo	4.433	49.462	1015,77%				

Tabla 2: Evolución del proceso de certificación según la norma ISO 14000 en la Unión Europea (1997-2002)
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los informes ISO e información del EUROSTAT

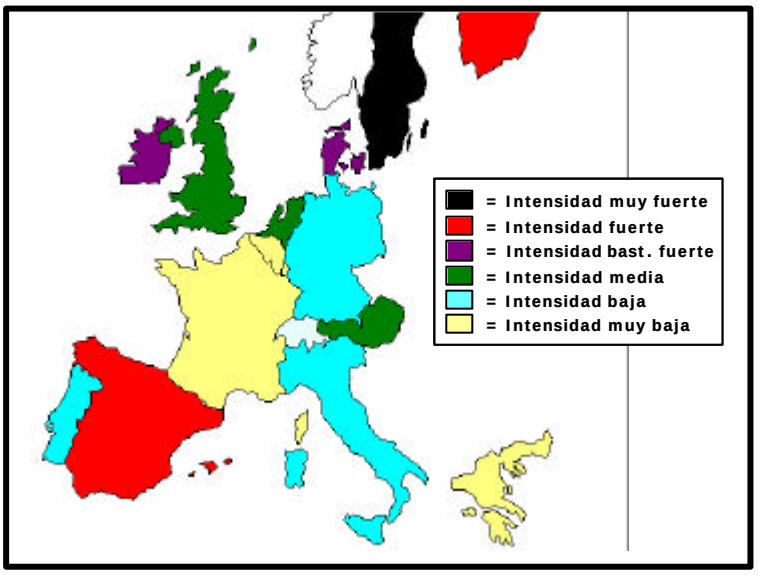


Gráfico 2: Intensidad de certificación ISO 14000 en los estados de la Unión Europea (2002)
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de los informes ISO e información del EUROSTAT.

A continuación se definirá un modelo capaz de explicar la difusión de estas dos normas y que, a su vez, sirva para realizar una previsión de la futura evolución de ambas. Se analizará tanto el ritmo de crecimiento de ambos fenómenos, como la propagación a través de los distintos sectores de actividad económica. Si se hallan evidencias de que la velocidad de propagación y el medio por el que se propagan, o sectores de actividad, son similares, se podrá afirmar que ambas normas tienen un mismo comportamiento respeto a su difusión.

3. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL ESTUDIO DE LA DIFUSIÓN.

En primer lugar se definirá un modelo explicativo del crecimiento en el número de certificaciones ISO 9000 al ser ésta la más popular. Una vez definido dicho modelo, se analizará si la norma ISO 14000 se está comportando de forma parecida. El modelo matemático se va a particularizar para el desarrollo de la norma ISO 14000 a nivel mundial, y también a nivel nacional.

Para efectuar la comparativa entre países se han escogido cuatro países: España, por tratarse del país de origen de los autores, siendo además el tercer país en el ranking mundial de crecimiento absoluto durante el años 2002, con 1.164 nuevas certificaciones; Japón, por ofrecer unos crecimientos espectaculares, siendo en este momento uno de los países líderes a nivel mundial; el Reino Unido, por ser un país con fuerte tradición en cuanto a la normativa ISO 9000; y los EE.UU. por tratarse de un país con una crecimiento reciente de ambas normas muy fuerte, y con un potencial de crecimiento muy considerable por su potencial económico.

Debe destacarse que la literatura en relación a la difusión de las diferentes herramientas y sistemas de *management* es muy extensa, ya que se trata de un tema de investigación que ha recibido gran interés por parte de académicos del diferentes campos (resulta muy interesante la síntesis recogida en Rogers, 1995). En concreto, existe una literatura muy extensa en cuanto al estudio de la difusión de las tecnologías de innovación que también puede ser aplicada de alguna forma a las innovaciones administrativas, es decir, a las innovaciones en general, tal y como lo aplica Teece (1980) demostrando que los modelos de innovación tecnológica no se limitan a productos tangibles. De estos estudios se deriva, a grandes rasgos, que la adopción acumulativa de las innovaciones a lo largo del tiempo sigue una curva de forma S o *sigmoid curve*, que refleja el hecho de que pocos miembros de un sistema social adoptan en la práctica una innovación durante los primeros las primeras etapas, y a lo largo del tiempo la tasa adopción de las innovaciones se eleva, hasta que el proceso se acerca a su saturación, cuando la tasa de crecimiento otra vez vuelve a decaer. Stoneman (1995) afirma que este modelo suele explicar bien los fenómenos de difusión en el campo de las nuevas tecnologías. Son estas evidencias recogidas de la literatura las que nos llevan a plantearnos la posibilidad de aplicar este modelo al caso que nos ocupa.

En lo que respecta a las normas ISO, tal y como hemos comentado en al introducción, en la literatura académica especializada ya se han llevado a cabo algunos estudios que han abordado cuestiones similares. Respecto a la evolución de las normas ISO 9000 e ISO 14000, Corbett y Kirsch (2001) proponen un modelo de regresión que explica el número de certificaciones ISO 14000 en un país determinado en función de su capacidad exportadora, de su grado de compromiso con el medio ambiente y del número de certificaciones ISO 9000 emitidas en dicho país. Ahora bien, debe tenerse en cuenta que este interesante estudio tiene un carácter estático: no analiza la evolución de las dos normativas ISO 9000 e ISO 14000 a lo largo del tiempo. Del estudio llevado a cabo estos autores concluyen que el número de certificados ISO 9000 de un país determinado es un factor que explica el número de certificados ISO 14000 emitidos en dicho país, pero no explicitan cómo se produce esa difusión, ni analizan el factor sectorial, que como ellos mismos indican en las conclusiones de la investigación, resultaría muy interesante de analizar. Por otro lado, en el ya mencionado estudio de Franceschini *et al* (2004) se establece que la curva logística explica bien la difusión de la norma ISO 9000.

En síntesis, este modelo aplicado a la difusión de las normas a ISO 9000 e ISO 1400 se basaría en el supuesto de que el crecimiento de certificaciones de ambas normas sería proporcional al número de certificaciones existentes, y que esa tasa de crecimiento estaría también en función del número de certificaciones, tanto para el ámbito económico general, como para el caso de los diferentes sectores económicos.

Según se recoge en la literatura matemática, el modelo de la curva logística lo aplicó por primera vez el matemático belga Verhulst en el siglo XIX, en el campo de la biología, para explicar el crecimiento de una especie. Según este modelo, el ritmo de crecimiento es máximo al principio, cuando hay muy pocos individuos de la especie y apenas deben competir para unos recursos limitados, y se hace cero cuando se llega a un cierto tamaño. Es el tamaño de saturación que los recursos disponibles permiten. El modelo responde a la expresión:

$$N = \frac{N_0 K}{(K - N_0)e^{-r_0 t} + N_0}$$

donde N es el número de certificaciones, función del tiempo. N_0 representa el número de certificaciones en el momento inicial. K es el nivel máximo al que se puede llegar: nivel de saturación. La tasa inicial de crecimiento viene determinada por r_0.

Se analizará si este modelo explica bien el fenómeno de crecimiento en el número de certificaciones ISO 14000, tanto a nivel global, como por países.

El segundo aspecto a comparar entre la difusión de la norma ISO 9000 y la ISO 14000 hace referencia a cuáles son los sectores de actividad económica en los que las normativas gozan de más éxito. Se iniciará el análisis a través de los índices de concentración y de inestabilidad de ambas series. El índice de concentración dará a conocer si es cierto que unos pocos sectores de actividad económica aglutinan un gran número de certificaciones. El índice de inestabilidad dará idea sobre la permanencia a lo largo del tiempo de los sectores en sus posiciones relativas dentro del ranking.

A continuación, y dentro de éste segundo apartado del estudio, se realizará un análisis de contraste no paramétrico (el test de Wilcoxon), tomando como individuos cada uno de los distintos sectores de actividad económica analizados, utilizando como variables de contraste el número de certificaciones ISO 9000 y el de certificaciones ISO 14000. Para reforzar este análisis, se analizará también si hay relación entre los sectores que ocupan los primeros lugares del ranking, tanto en el ámbito de la norma ISO 9000 como en el de la norma ISO 14000. La misma técnica Wilcoxon arrojará luz para conocer si los sectores que suelen estar bien situados en el ranking de una norma, también lo están en el ranking de la otra.

4. MODELO EXPLICATIVO DE LA DIFUSIÓN DE LAS NORMAS ISO 9000 E ISO 4000.

Al realizar una regresión sobre los datos disponibles de ambas series temporales (ISO 9000 y ISO 14000), ajustando la curva logística, se obtienen los parámetros que muestra la tabla 3.

Estadísticos de la regresión de los datos ISO 9000 a nivel mundial (1)(2)

Variable dependiente: Certificaciones ISO 9000 a nivel mundial

Source	DF	Sum of squares	Mean square
Regression	3	1038195251858	346065083953
Residual	8	905463045,266	113182880,658
Uncorrected Total	11	1039100714903	

(corrected total)	10	337015670695

R squared = 1 - Residual SS / Corrected SS = ,99731

Parameter	Estimate	Asymptotic Std. Error	Asymptotic 95 % Confidence Interval Lower	Upper
N_0	43102,8528	4201,0725	33415,1622	52790,5434
K	817539,0186	67398,7551	662117,2107	972960,8266
r_0	,3693	,02372	,3146	,4240

(1) Los datos son a 31 de diciembre de cada año
(2) Los datos de los años 1993 y 1994 se han interpolado

Estadísticos de la regresión de los datos ISO 14000 a nivel mundial (1)

Variable dependiente: Certificaciones ISO 14000 a nivel mundial

Source	DF	Sum of squares	Mean square
Regression	3	4603582247,41	1534527415,80
Residual	8	1969654,5888	393930,9178
Uncorrected Total	5	4605551902,00	
(corrected total)	7	2249209301,50	

R squared = 1 - Residual SS / Corrected SS = ,9991

Parameter	Estimate	Asymptotic Std. Error	Asymptotic 95 % Confidence Interval Lower	Upper
N_0	1013,1052	150,5268	626,1636	1400,0467
K	77416,9573	5922,3611	62193,0435	92640,8711
r_0	,6999	,03719	,6043	,7955

(1) Los datos son a 31 de diciembre de cada año

Tabla 3: Datos estadísticos de las regresiones logísticas a nivel mundial de las certificaciones ISO 9000 y ISO 14000

Se observa que ambas series quedan bien explicadas por el modelo logístico. Ambos coeficientes de determinación son superiores a 0.99.

El gráfico 3 muestra las dos curvas logísticas, incluyendo también los límites que marcan un intervalo de confianza del 95%, así como el instante en que se alcanzará dicha saturación. Esto permite hacer una primera estimación sobre el momento en que el crecimiento se estancará, momento en el que se habrá llegado muy cerca de la asíntota del modelo. Se espera llegar a la saturación de la norma ISO 9000 hacia el año 2008, mientras que la norma ISO 14000 alcanzará dicho nivel dos años antes. Por tanto, la norma más joven llegará antes a su madurez. Este envejecimiento más prematuro de la norma más joven se debe a su fuerte ritmo de crecimiento. La tasa de crecimiento inicial de la norma ISO 9000 es de 0,37, mientras que el de la norma ISO 14000 es de 0,70.

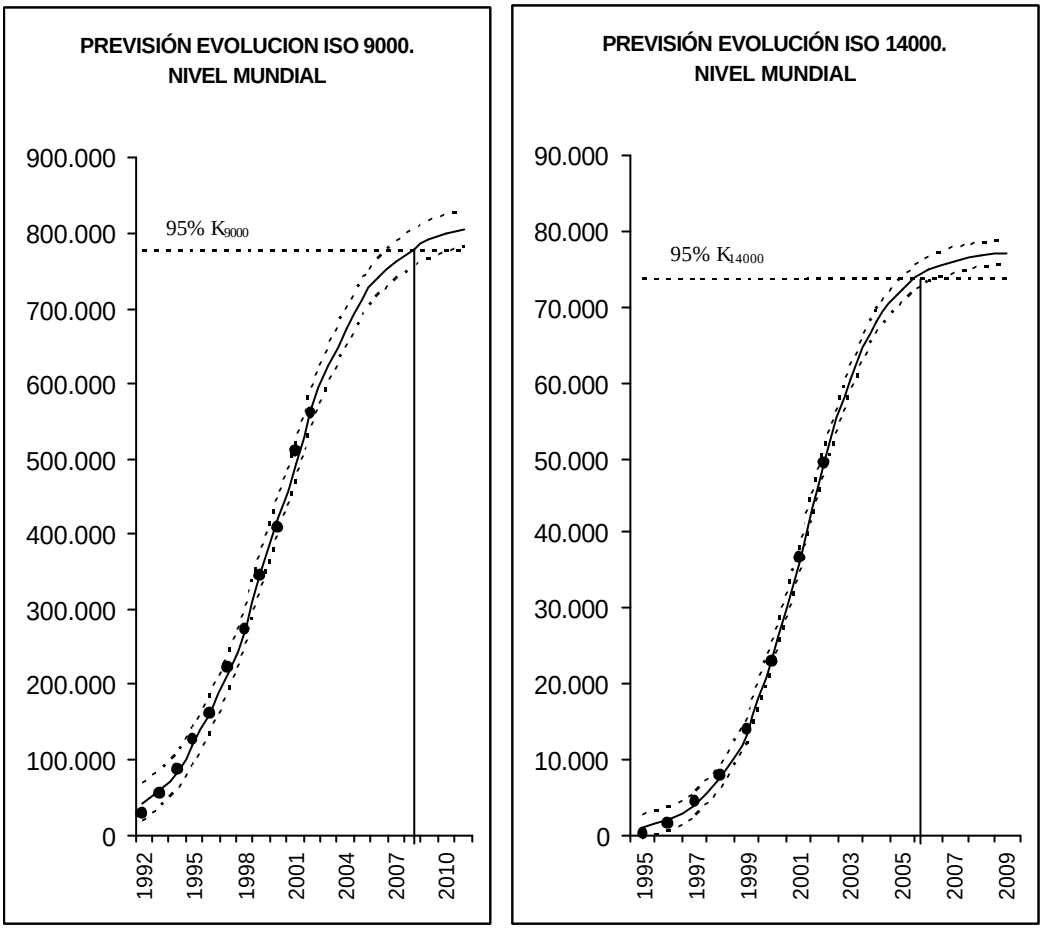


Gráfico 3: Estimaciones de la evolución del número de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 a nivel mundial.

En el gráfico 4 se muestra la evolución conjunta de ambos fenómenos. Los puntos negros corresponden a los datos históricos conocidos, mientras que los puntos blancos son las estimaciones obtenidas a través de los modelos logísticos de ambas series.

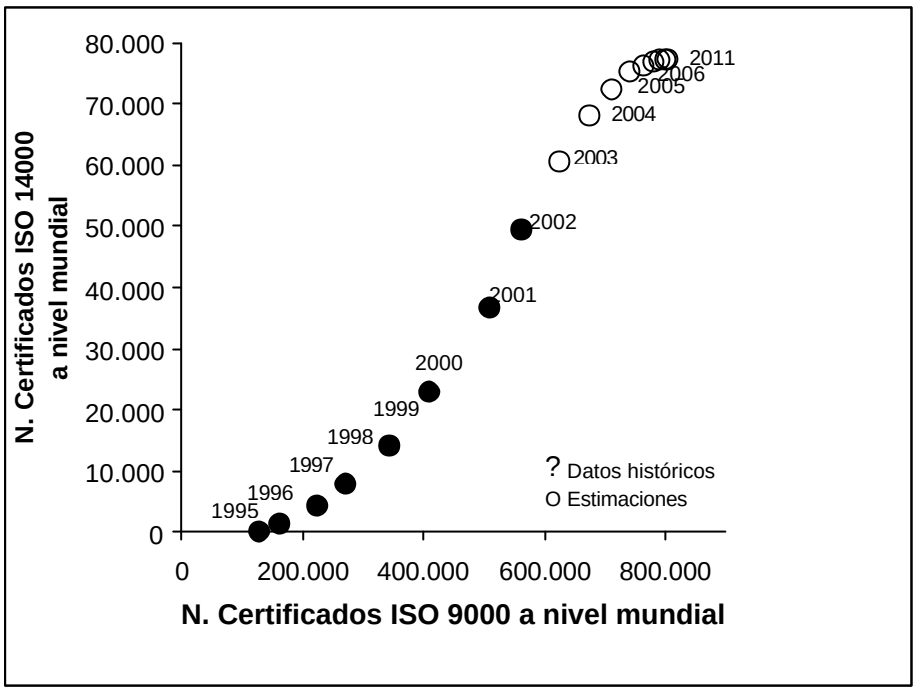


Gráfico 4: Evolución del número de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 a nivel mundial.

Se observa un crecimiento relativo más fuerte de la norma ISO 9000 al principio: son años en los que la norma ISO 9000 goza ya de gran popularidad y se extiende con rapidez, mientras que la norma ISO 14000 apenas es conocida. Desde el año 2000, y se prevé que hasta el 2006, la norma ISO 14000 crece más rápidamente. Los siguientes años quedan representados con puntos superpuestos, indicando que se ha alcanzado el nivel de maduración de ambas normas: se estanca el crecimiento de las dos.

Al ajustar el modelo logístico a las certificaciones ISO 14000 de los cuatro países que se han decidido analizar, con el fin de comprobar si el modelo es válido también a los datos por país, se obtienen los modelos que muestran la tabla 4. En dicha tabla, se observa claramente como los modelos teóricos se ajustan en un altísimo grado.

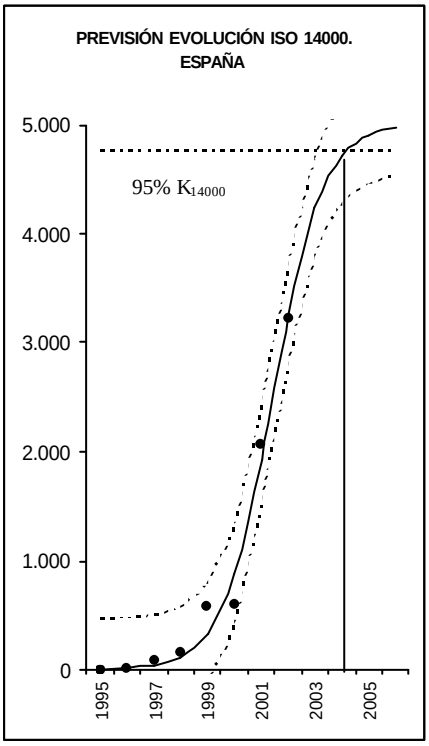
Regresión logística ISO 14000 por países								
	España		**Japón**		**Reino Unido**		**USA**	
	DF	**Sum Sq**	**DF**	**Sum Sq**	**DF**	**Sum Sq**	**DF**	**Sum Sq**
Regression	3	15247817.58	3	221593023.07	3	25815345.77	3	11133129.34
Residual	5	156120.42	5	59219.93	5	120429.23	5	19634.66
Uncorrected Total	8	15403938.00	8	221652243.00	8	25935775.00	8	11152764.00
(Corrected total)	7	9735593.50	7	110863187.87	7	9078053.87	7	6115626.00
R squared	0.98396		0.99947		0.98673		0.99679	

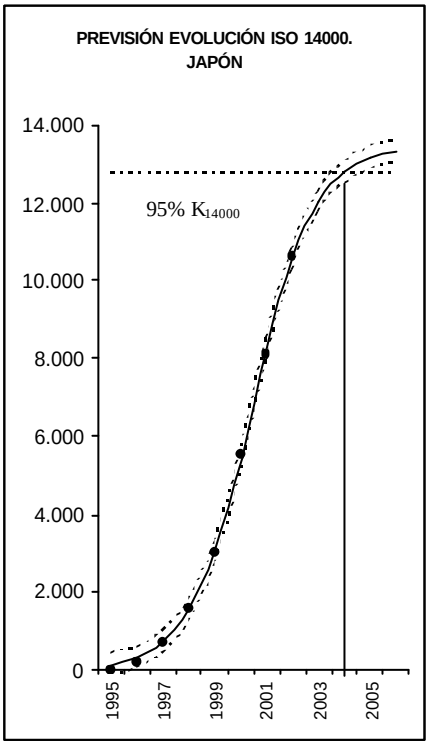
	Estim	LICI	LICS	Estim	LICI	LICS	Estim	LICI	LICS	Estim	LICI	LICS
N_0	4.79	-13.74	23.31	134.31	86.44	182.17	102.70	-17.58	222.97	40.06	5.60	74.52
K	5013.92	359.67	9668.18	13457.57	12246.57	14668.54	3169.94	2565.71	3774.16	5625.22	1394.11	9856.34
r_0	1.0813	0.3153	1.8474	0.8424	0.7563	0.9284	0.8757	0.5095	1.2418	0.6840	0.4804	0.8875
LICI: Límite inferior de los intervalos de confianza del 95% de los parámetros												
LICS: Límite superior de los intervalos de confianza del 95% de los parámetros												

Tabla 4: Modelos logísticos de la evolución de certificaciones ISO 14000 de los cuatro países analizados.

Al representar los datos obtenidos en un gráfico se obtiene el gráfico 5. En él se observa que España llegará al umbral del 95% de su potencial a finales de 2004. Sin embargo, a diciembre de 2002 tan sólo se había alcanzado el 64.4% de su techo. Estamos en el momento de máximo crecimiento. Además, la tasa de crecimiento de España es la más alta de los países analizados ($r_0 = 1.08$).

Por otra parte, observamos que la norma se ha extendido mucho en Japón, y está llegando a su nivel de saturación. Dicho nivel está en unas 13,500 certificaciones, siendo este el país con mayor potencial. En estos momentos está ya casi al 80% de dicho valor. Durante el año 2004 se prevé que alcance finalmente el 95%, siendo su tasa de crecimiento muy alta (0.842).





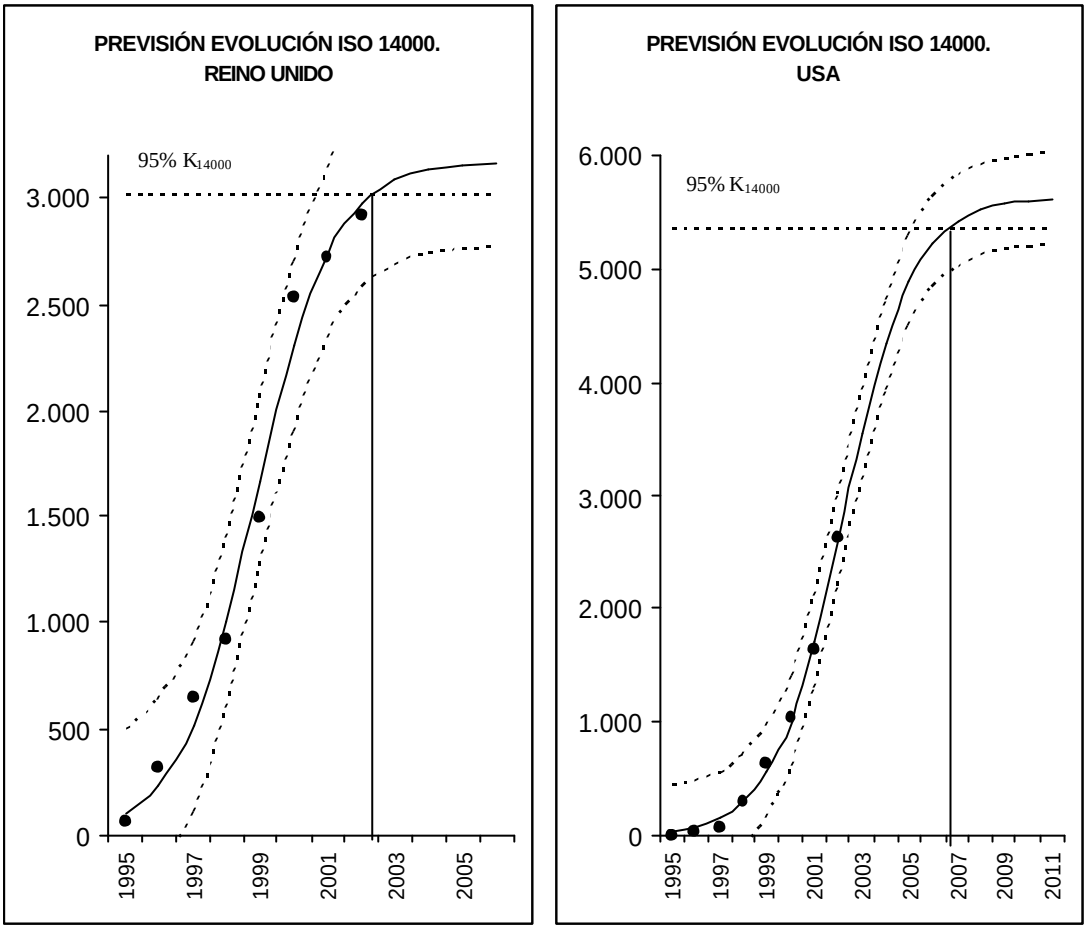


Gráfico 4: Curvas logísticas de la evolución de certificaciones ISO 14000 en España, Japón, Reino Unido y USA.

El Reino Unido tiene una tasa de crecimiento parecida a Japón (0,876) y está en un estado todavía más avanzado dentro de su curva logística. Durante el mismo año 2003 ha alcanzado ya el 95% de su saturación.

Por otra parte, se observa como el desarrollo de la norma en USA es todavía muy incipiente. Apenas ha alcanzado el 46.6% de su nivel de saturación, que se sitúa en 5,600 certificaciones. Con la tasa de crecimiento del 0.684, prevé alcanzar el 95% del nivel de saturación en el 2007.

En general se comprueba no solamente que el modelo se ajusta muy bien, sino que los distintos países se encuentran en distintos niveles de la curva marcada. Dicho nivel de certificaciones ISO 14000, siguiendo el análisis realizado por Vastag (2003), puede depender directamente del número de certificaciones ISO 9000 así como del número de tratados medio ambientales de cada país, que en cierta forma, según el propio autor, es una

medida del grado de conciencia social de cada país. De alguna forma, la conciencia nacional en la mejora del medioambiente y la mejora de la calidad marcan el nivel de certificados ISO 14000 de cada país. A partir del trabajo aquí presentado, puede preverse su progresión.

Finalmente, en aras de realizar un análisis más detallado, se ha considerado oportuno analizar si es posible ajustar a otra curva logística a otros indicadores de intensidad de certificaciones de la ISO 14000, siguiendo la línea desarrollada en el segundo apartado. Concretamente, para el caso de España y a modo de ejemplo, se ha realizado una regresión para ajustar la curva logística a una variable construida como cociente entre el número de certificaciones y el Producto Interior Bruto, a precios constantes. El ajuste obtenido es también muy bueno, tal y como se observa en la tabla 5, pero no mejor que el obtenido directamente sobre el número de certificaciones.

Estadísticos de la regresión de la variable certificaciones ISO14000 por cada 1.000 Millones € de PIB a precios constantes tomando año base 1995, en España (1).

Variable dependiente: Certificaciones ISO 14000/PIB en España

Source	DF	Sum of squares	Mean square	
Regression	3	50.39	16.80	
Residual	8	0.58	0.12	
Uncorrected Total	5	50.97		
(corrected total)	7	31.62		

R squared = 1 - Residual SS / Corrected SS = ,98157

		Asymptotic Std. Error	Asymptotic 95 % Confidence Interval	
Parameter	Estimate		Lower	Upper
N_0	0.01389	0.0202	-0.3796	0.0657
K	9.60190	4.2266	-1.2629	20.4667
r_0	0.9989	0.2940	0.2431	1.7548

(1) Los datos son a 31 de diciembre de cada año

Tabla 5: Modelos logísticos de la evolución de certificaciones ISO 14000 por cada mil millones de euros de PIB a precios constantes tomando año base 1995, en España.

5. ANÁLISIS DE LA DIFUSIÓN DE LA NORMA A TRAVÉS DE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD.

Hay dos aspectos que se analizan habitualmente para conocer el grado de competencia que mantienen las empresas en un mercado determinado: el grado de concentración y el nivel de inestabilidad. La concentración hace referencia a la cuota de mercado de las empresas

líderes. La inestabilidad analiza la situación relativa de cada empresa, a lo largo del tiempo, en dicho mercado. Se utilizarán ambos conceptos aplicados a la presencia de empresas de cada sector de actividad económica en el número total de certificaciones. Es análogo a considerar que los sectores son los elementos que compiten en el *mercado* de las certificaciones.

En primer lugar, se ha estudiado el nivel de concentración de cada norma. ¿Es cierto que unos pocos sectores de actividad representan un alto porcentaje del número de certificaciones?, o por el contrario, se puede afirmar que todos los sectores tiene un número de certificaciones similar. Una medida corriente para analizar la concentración es el índice de Herfindahl, que se define como:

$$H = \sum_{i=1}^{n} s_i^2$$

donde s_i es la cuota del sector i, y n es el número de sectores. El valor de H varía entre 1/n (concentración mínima) y 1 (concentración máxima). En nuestro caso, la cota mínima es 0.026 (1/39).[2]

En segundo lugar se ha analizado la inestabilidad del ranking de sectores de cada norma. Puede ocurrir que el índice de concentración se mantenga estable a lo largo del tiempo, pero que haya una gran rotación de sectores que encabecen el ranking de cada norma. Una de las medidas más conocidas para calibrar este efecto es el índice de inestabilidad, definido como:

$$I = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \left| s_{i2} - s_{i1} \right|$$

donde s_{i1} y s_{i2} son las cuotas del sector i en el periodo 1 y 2. El índice tiene un recorrido desde cero (inestabilidad mínima) hasta uno (inestabilidad máxima).

El gráfico 6 muestra la evolución del índice de Herfindhal, aplicado a ambas normas a nivel mundial. Se observa que la serie correspondiente a la ISO 9000 ha permanecido en un nivel de concentración estable durante los últimos años, mientras que la serie ISO 14000 también converge hacia el mismo nivel de concentración. Son valores mucho más cercanos al valor de mínima concentración que al límite superior. De esta forma se comprueba como el nivel de concentración de ambas es similar y bajo.

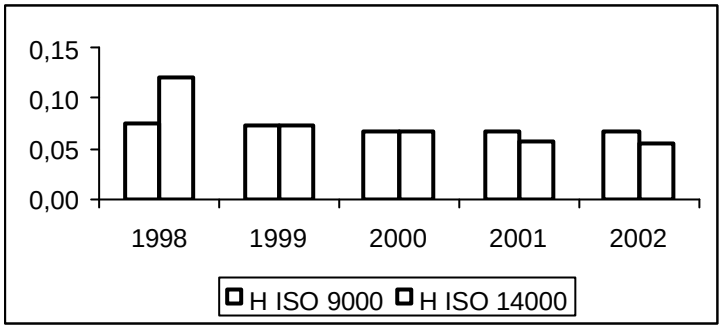


Gráfico 6: Evolución del índice de Herfindahl de las normas ISO 9000 y ISO 14000, aplicado sobre el número de certificaciones por sectores de actividad a nivel mundial.

En el gráfico 7 se muestra la evolución de los índices de inestabilidad de ambas normas. En primer lugar, se observa que ambas normas tienden hacia niveles de menor inestabilidad, es decir, ambas van madurando con el tiempo. Los sectores líderes en cada norma se mantienen con pocas alteraciones. En segundo lugar vemos como la serie ISO 9000 es más estable que la ISO 14000. Era de prever, debido a la diferencia de edades entre ambas.

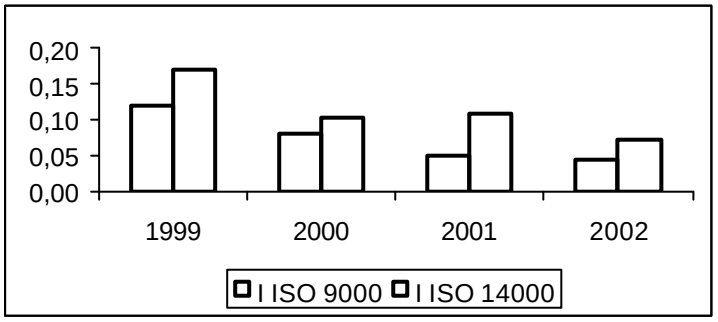


Gráfico 7: Evolución del índice de inestabilidad de las normas ISO 9000 y ISO 14000, aplicado sobre el número de certificaciones por sectores de actividad a nivel mundial.

El análisis de estos dos índices muestra como existe un alto grado de parecido entre los fenómenos de difusión de ambas normas. A escala mundial, ambas tienen un nivel de concentración parecido (atendiendo a la representatividad de cada sector de actividad), y ambas muestran la misma tendencia hacia una mayor estabilidad.

Con objeto de seguir el análisis comparativo, se han normalizado las variables que expresan el número de certificaciones en la norma ISO 9000 y el número de certificaciones ISO

[2] Para ello se utiliza la misma segmentación de empresas por sector de actividad que emplea ISO en sus informes anuales. Incluye 39 sectores.

14000, en cada uno de los 39 sectores, correspondientes al año 2002, a nivel mundial. Se debe señalar que se han normalizado estas variables con el fin de tenerlas en una misma escala a efectos de poder efectuar la prueba de Wilcoxon. La prueba de los rangos de Wilcoxon analiza las 39 diferencias entre el valor normalizado de la serie ISO 14000 y el normalizado de la serie ISO 9000. A nivel de significación 0.05, la prueba no permite rechazar la hipótesis nula de que las diferencias de los pares de valores están centradas en el cero. Se puede afirmar que la representatividad de cada sector o su cuota de mercado, empleando la analogía antes mencionada, en cada una de las normas es similar. La tabla 6 muestra los estadísticos de dicha prueba.

	Año 2002 ISO 14000 – ISO 9000 a nivel mundial (valores normalizados)(c)
Z	-,321(b)
Sig. asintót. (bilateral)	,748

b Basado en los rangos positivos.
c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 6: Estadísticos de contraste de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para las variables normalizadas del número de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 por sectores a nivel mundial (2002).

Sin embargo al analizar los datos referentes a un mismo año, en este caso el 2002 por ser el último del que se disponen de datos, podría considerarse que en realidad se deberían comparar dos momentos de expansión equivalentes en ambas normas, ya que como se ha comprobado las velocidades de propagaciones son distintas. También es distinto el momento inicial o su nacimiento. Así pues, ¿No se deberían comparar momentos equivalentes en la expansión de ambas normas?. A nivel mundial, por ejemplo, la normativa ISO 9000 alcanzó el 33.25% de su nivel de saturación en el año 1998. Por otra parte, si analizamos la evolución de las certificaciones ISO 14000, observamos que llegó a un nivel parecido (29.58%) en el año 2000. Las preguntas que se formulan son del tipo: "¿es cierto que en el momento en el que el número de certificaciones ISO 9000 llegó al 33% de su saturación, las cuotas de cada sector eran parecidas a las cuotas que tenían en el terreno ISO 14000 en el momento equivalente –cuando se alcanzó el 33% de la saturación de certificaciones ISO 14000?".

Para solventar dicha discusión, se ha realizado el siguiente análisis. Inicialmente en el gráfico 8 se muestra la evolución de ambas normas a nivel mundial en una misma escala, en porcentaje de su propia saturación, lo que permite leer en horizontal momentos de desarrollo equivalente de ambas. De esta forma se observa como el número de

certificaciones ISO 9000 llegaba al 33% de su saturación en el año 1998, mientras que la norma ISO 14000 llegaba muy cerca de este nivel en el año 2000. También se comprueba que las certificaciones según la norma ISO 9000 llega al 50% de su cota máxima en el año 2000, mientras que la norma ISO 14000 lo hace en el 2001.

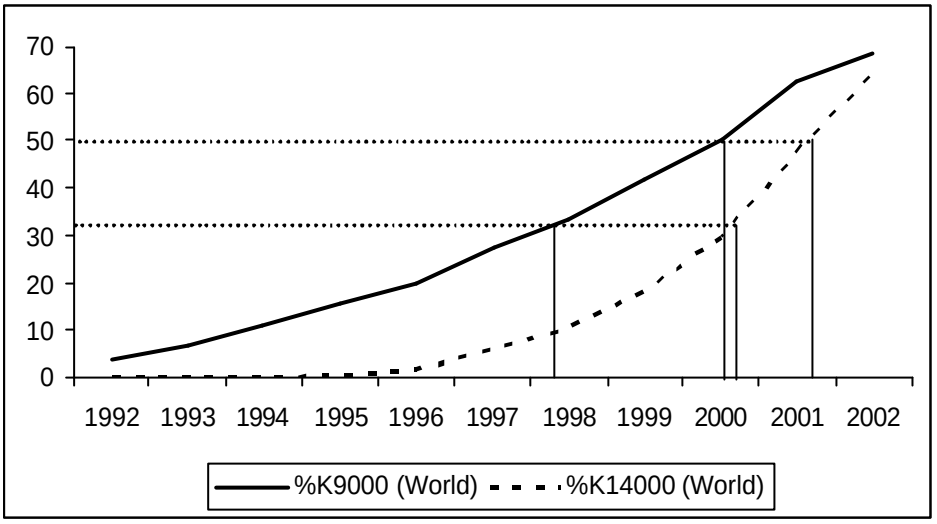


Gráfico 8: Evolución de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 a nivel mundial, expresadas en porcentaje de su índice de saturación.

Posteriormente se ha efectuado la prueba Wilcoxon, para las variables normalizadas del número de certificaciones ISO 9000 por sectores y ISO 14000, también por sectores, en dos instantes concretos: cuando los niveles de certificación de cada normativa estaban próximos al 33% de sus respectivas saturaciones, y cuando estos ya han llegado al 50% de su nivel de saturación. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 7. En ambos casos, los dos p-valores son superiores a 0.05, lo que no permite rechazar la hipótesis nula, por lo que se puede afirmar que las cuotas de representatividad de cada sector en ambas normas son parecidas. Los sectores que ocupan los primeros lugares del ranking de la norma ISO 9000 en un instante determinado de su desarrollo, también ocupan los primeros puestos del ranking de la norma ISO 14000 en el momento de desarrollo equivalente, y con una cuota similar.

	Nivel de desarrollo del 33% de K	**Nivel de desarrollo del 50% de K**
	ISO 14000 nivel mundial 2000 – ISO 9000 nivel mundial 1998	ISO 14000 nivel mundial 2001 – ISO 9000 nivel mundial 2000
Z	-,042(a)	-,028(b)
Sig. asintót. (bilateral)	,967	,978

a Basado en los rangos negativos.

b Basado en los rangos positivos.
c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 7: Estadísticos de contraste de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para las variables normalizadas del número de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 por sectores y a nivel mundial, cuando ambas están al 33% de sus respectivas saturaciones, y cuando ambas están al 50%.

Llegados a este punto, se observa que el análisis mostrado en la tabla 6 es del todo pertinente. De hecho, aunque se compare la situación de ambas normas en un mismo año, el 2002 en este caso, la comparación es válida ya que en ese momento, ambas normas están en un nivel de saturación muy similar: la serie ISO 9000 está al 69%, mientras que ISO 14000 está al 64%.

Al extender este análisis a los países en particular, deben definirse otros instantes de nivel de desarrollo equivalente, con el objeto de encontrar años diferentes con un nivel parecido de desarrollo. A modo de ejemplo, se detecta que en Japón, la serie de certificaciones ISO 9000 llega al 22.99% de su saturación en el año 1999. Causalmente, la serie ISO 14000 llega a un nivel parecido (22.40%) en el mismo año. En este caso, por tanto, debe compararse la situación de ambas variables en este año 1999. Estos análisis permiten constatar que en los países analizados, la difusión de ambas normas se ha efectuado a través de los mismos sectores, aunque con distintas velocidades.

Como se ha dicho, en estos momentos ambas normas están en un nivel de desarrollo parecido. Esto hace que cuando estudiamos los dos últimos años, podamos realizar el análisis comparativo de Wilcoxon tomando datos de ambas series directamente del mismo año. Se ha procedido al estudio para cada uno de los cuatro países, para los últimos dos años, tal y como se observa en la tabla 8. También se puede afirmar que las cuotas de representatividad de cada sector en sendas normas son similares. En concreto, no se obtienen unos estadísticos tan robustos como los que muestran la tabla 7, que analiza la situación a nivel mundial, sin embargo, los niveles de significación de los tests son suficientes para afirmar que las cuotas alcanzadas en ambas normas son parecidas, comparando directamente la situación del mismo año.

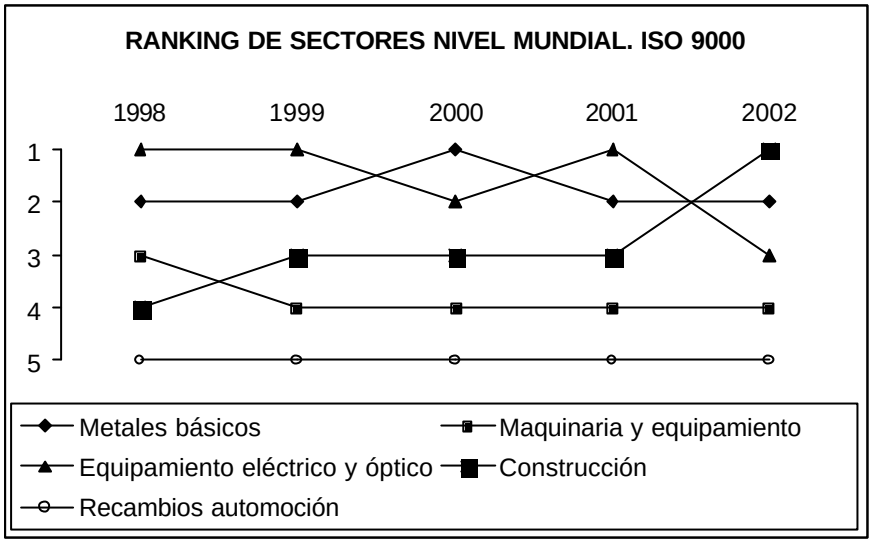
		España ISO 14000 – ISO 9000 (Valores normalizados) (c)	**Japón** ISO 14000 – ISO 9000 (Valores normalizados) (c)	**Reino Unido** ISO 14000 – ISO 9000 (Valores normalizados) (c)	**USA** ISO 14000 – ISO 9000 (Valores normalizados) (c)
2001	Z	-,966 (b)	-,803 (b)	-1,944	-1,224 (a)
	Sig. asintót. (bilateral)	,334	,422	,052	,221

2002	Z	-1,047 (b)	-,884 (b)	-1,210 (b)	-1,257 (b)
	Sig. asintót. (bilateral)	,295	,376	,226	,209

a Basado en los rangos negativos.
b Basado en los rangos positivos.
c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Tabla 8: Estadísticos de contraste de la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para las variables normalizadas del número de certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 por sectores en España, Japón, Reino Unido y Estados Unidos de América, durante los años 2001 y 2002.

Finalmente, para reforzar este análisis, se ha representado la evolución de los rankings de los cinco sectores líderes en cada una de las dos normas, a nivel mundial, tal y como se observa en el gráfico 9. De esta forma se comprueba como que hay cuatro sectores coincidentes en ambas listas. De hecho, la ausencia de cambios significativos nos vuelve a visualizar alto grado de estabilidad de ambas normas, tal como se ha demostrado en este apartado. De esta forma, parece demostrarse como la difusión de ambas normativas es bastante similar y estable a nivel mundial.



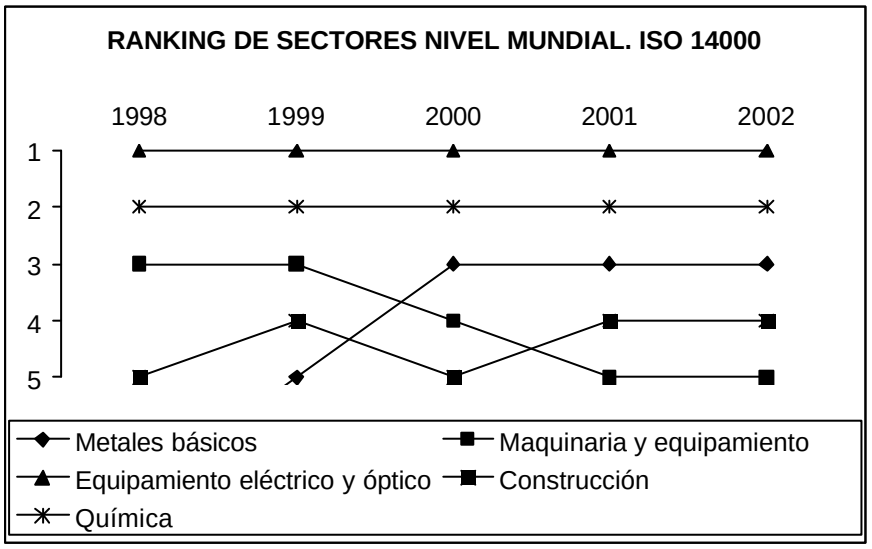


Gráfico 9: Evolución de los primeros puestos de los rankings por sectores en certificaciones ISO 9000 y ISO 14000 (Nivel mundial).

6. CONCLUSIONES.

Pan (2003) y Poksinska *et al* (2003) ya habían comprobado que muchos de los motivos a certificarse y los beneficios que obtienen las empresas con la certificación son coincidentes en el caso de las normas ISO 9000 y ISO 14000, si bien, es evidente que sus objetivos son completamente distintos. En cambio en lo que hace referencia a su difusión, hasta ahora no se había analizado si siguen los mismos parámetros o no.

En este artículo se ha comprobado como a nivel mundial la expansión de la norma ISO 14000 se comporta de forma bastante similar al camino que está siguiendo la norma ISO

9000. La norma ISO 9000, mucho más popular y antigua, se encuentra a un 68.7% de su nivel de saturación, que alcanzará hacia el año 2007. La norma ISO 14000, que empezó a implantarse unos años más tarde, está creciendo a una velocidad mucho mayor, aunque con el mismo patrón de crecimiento: el establecido por la curva logística. Esto hace que en este momento esté casi en el mismo nivel relativo que la ISO 9000, y se puede prever según el modelo propuesto que llegará al 95% de su nivel de saturación en el año 2006.

Por consiguiente, se puede afirmar que según el modelo propuesto en la actualidad nos hallamos en un nivel de maduración importante. Ambas normas se encuentran en torno a los dos tercios de su techo. Asimismo, al analizar la presencia de estas normas en los distintos sectores de actividad económica, observamos más signos que muestran esa madurez. Por una parte, ambas evolucionan hacia menores índices de concentración y, por otra parte, cada vez hay menos fluctuaciones en las posiciones de los sectores en los rankings de certificaciones (los índices de inestabilidad de ambas tienden hacia valores menores). Del anális por país, se observa también como en los Estados Unidos de América todavía queda mucho recorrido hasta alcanzar la zona de madurez de la normativa ISO 14000, ya que en la actualidad se halla al 50% de su índice de saturación.

Del análisis llevado a cabo se concluye, asimismo, que ambas normas se difunden análogamente a través de los sectores de actividad: los sectores que fueron líderes o pioneros en la introducción de la norma ISO 9000, han jugado también un papel tractor en el caso de la norma ISO 14000. Se podría confirmar así la hipótesis teórica que establecen algunos autores, según la cual el auge sin precedentes la normativa ISO 9000 ha sido un factor importante para explicar el auge de la normativa ISO 14000 (Mendel, 2001), hipótesis ya confirmada también en parte para un estudio de carácter general por Corbett y Kirsch (2001). Entendemos que se trata de un aspecto interesante del estudio de la difusión de estas dos normas, y que podría dar lugar a estudios que tuvieran por objeto analizar las causas de esta evidencia empírica. Se podría tratar de contrastar, en este sentido, si la similitud en cuanto a las estructuras y el planteamiento de las dos normas, así como la infraestructura similar necesaria para poder implantar y certificar ambas normas influyen de forma importante en este hecho, o si esta realidad se debe a otros factores.

En síntesis, se constata que la difusión de ambas normas queda bien explicada con el modelo logístico para las dos normas ISO 9000 e ISO 14000, tanto para el conjunto de las

economías como para los diferentes sectores de actividad. Según este modelo se prevé que las cifras de certificaciones seguirán aumentando durante estos próximos años, pero a medio plazo se estabilizarán. Entendemos que esta información puede ser relevante para aquellas empresas relacionadas con este tipo de certificaciones: tanto las entidades con capacidad de certificación, como aquellas consultorías especializadas en implantar estos sistemas. No cabe duda de que en el mercado operan empresas bien asentadas, que tendrán la oportunidad de seguir creciendo. Parece más complicado la entrada de nuevos competidores, ya que las empresas actualmente dominantes han tenido tiempo más que suficiente para mejorar sus procesos respecto a este servicio y hacerlo realmente competitivo.

Por otro lado, entendemos también que estas conclusiones empíricas resultan de interés para el ámbito académico, en concreto, para la línea de investigación que analiza la difusión y adopción de ideas, modelos, sistemas y herramientas de gestión empresarial. Hemos podido comprobar que estas herramientas de gestión se difunden siguiendo una curva logística o de forma S. Ahora bien, ¿a qué se debe este hecho? ¿Confirma esta evidencia la teoría de las modas en la gestión de empresas? ¿La difusión de las innovaciones del *management* se pueden asimilar a la difusión de un producto conforme al conocido modelo del ciclo de vida? ¿Por qué unos miembros de sistema social adoptan las innovaciones antes que otros? En definitiva, de las constataciones empíricas como las recogidas en este artículo surgen, a nuestro entender, nuevas preguntas e hipótesis de interés que deberían que ser estudiadas en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

Abrahamson, E. (1991) 'Managerial Fads and Fashions: the Diffusion and Rejection of Innovations', Academy of Management Review, Vol 16, No 3, pp. 586–612

Abrahamson, E. (1996) 'Management Fashion', Academy of Management Review, Vol. 21, nº 1, pp. 254–285

Álvarez Gil, M.J., Corbett, C.; Montes, M.J, (2002). "El impacto financiero de la certificación ISO 9000: un análisis empírico". XII Congreso Nacional de ACEDE. Palma de Mallorca.

Álvarez Gil, M. J.; Burgos, J.; Céspedes, J.J. (2001), "Un Análisis Exploratorio de las Estrategias Medioambientales y el Contexto Organizativo de los Hoteles Españoles", Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, vol. 8 pp. 5-32.

Álvarez, J. L (ed) (1998). The diffusion and consumption of business knowledge, Macmillan, New York

Anderson, S.W.; Daly, J.D.; Johnson, M.F. (1999), "Why firms seek ISO 9000 certification: regulatory compliance or competitive advantage?", Production and operations management, Vol. 8, No.1, pp. 28-43

Brown, A.; Van der Wiele, T. (1995). "Industry experience with ISO 9000", Asia Pacific Journal of Quality Management, vol. 4, nº 2

Burgos, J.; Céspedes, J.J. (2001), "Un Análisi s Exploratorio de las Estrategias Medioambientales y el Contexto Organizativo de los Hoteles Españoles", Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa, vol. 8 pp. 5-32.

Buttle, F. (1997). "ISO 9000: Marketing motivations and benefits", International Journal of Quality & Reability Management, vol. 14, nº 9

Carlsson, M., and Carlsson, D. (1996), "Experiences of implementing ISO 9000 in Swedish industry", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 13, No 7, pp. 36-47

Casadesús, M.; Giménez, G. (2.000). "The benefits of the implementation of the ISO 9000 standard: empirical research in 288 Spanish companies", The TQM Magazine, Vol 12, Nº 6, pp 432-441.

Chittenden, F.; Poutziouris, P. ; Mukhtar-Syeda M. (1998): "Small firms and the ISO 9000 approach to quality management", International-Small-Business-Journal, vol. 17, nº 1

Claver, E.; Tarí, J.(2001). "Elementos de la Gestión de la calidad en las empresas certificadas". XI Congreso Nacional de ACEDE. Zaragoza.

Corbett, C.J. y Kirsch, D.A. (2001): "International Diffusion Of ISO 14000 Certification." Production and Operations Management, Vol 10, Nº 3, pp 327-342.

Dale, B.G. (2002). *Managing Quality*. Blackwell publishing, Third edition. Reino Unido.

Del Brío, J. A. ; Fernández, E.; Junquera, B.; Vázquez, C. J. (2001), "Motivations for adopting the ISO 14001 Standard: A study of spanish industrial companies", Environmental Quality Management, No 4, pp 13-28

Del Brío, J.A.; Fernández, E.; Junquera, B. (2003), "La implantación de un sistema de gestión medioambiental en las empresas industriales españolas: estudio empírico de los factores de influencia", Revista de AEDEM, Vol 9, No 1

Domingo, Arranz (1997): *Calidad y Mejora continua*, Ed. Donostiarra, Donostia-San Sebastián.

Escanciano, C; Fernández, E.; Vázquez, C. (2001). "ISO 9000 certification and quality management in Spain: results of a national survey", Vol 13, No 3

Franceschini, F.; Galetto, M.; Gianni, G., (2004). "A new forecasting model for the diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries", International Journal of Quality & Reliability Management. Vol. 21, Nº 1, pp 32-50.

Giménez, G.; Casadesús, M.; Valls, J., (2003). "Using environmental management systems to increase firms' competitiveness", Corporate Social Responsibility and Environmental Management, No. 10, pp. 101-110.

Heras, I; Ochoa, C; Arana, P (2.000). "Análisis empírico de las incidencias de la normativa ISO 9000 en la rentabilidad económica de las empresas". Revista de Economía y Empresa, Vol. 14, Nº 39, pp 29-44.

Herrera, Moreno-Luzón y Martínez Fuentes (1998): "La gestión de la calidad en las empresas españolas. Resultado de un estudio europeo de ámbito europeo", Revista de Economía y Empresa, nº 32, volumen XII, 2ª época, 1er cuatrimestre, Madrid.

Instituto Nacional de Estadística (INE) (2004). http://www.ine.es

ISO (2003), The ISO survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications: 12th cycle, ISO, Geneva, http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso9000/survey12thcycle.pdf

ISO (2002), The ISO survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications: 11th cycle, ISO, Geneva, http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso9000/survey11thcycle.pdf

ISO (2001), The ISO survey of ISO 9000 and ISO 14000 Certifications: 10th cycle, ISO, Geneva,. http://www.iso.ch/iso/en/iso9000-14000/iso9000/survey10thcycle.pdf

Lee, T.Y.; Leung, H.K.N. ; Chan, K.C.C. (1999): "Improving quality management on the basis of ISO 9000", The TQM Magazine, vol. 11, nº 2

Leung H. K. N.; Chan, K.C.C.; Lee, T. Y. (1.999). "Costs and benefits of ISO 9000 series: a practical study", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol 16, Nº 7, pp 675-691.

Mallak, L. A.; Bringelson, L. S.; Lyth, D. M. (1.997). "A cultural study of ISO 9000 certification", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol 14, Nº 4, pp 328-348.

Marimon Viadiu, Frederic; Casadesús Fa, Martí; Heras Saizarbitoria, Iñaki (2.002). "Do consultants offer a quality service?", Total Quality Management Journal, Vol 13, Nº 6, pp 797-811.

Martínez Fuentes, C.; Benavent, F.B; Moreno, M.A.E.; Cruz, T.G.; Del Val, M. P. (2.000). "Analysis of the implementation of ISO 9000 quality assurance systems", Work study, Vol 49, Nº 6, pp 229-241.

Mendel, P.J. (2001), "International Standardization and Global Governance: The Spread of Quality and Environmental Management Standards", En Hoffman, A. y M. Ventresca (eds.), "Organizations, Policy, and the Natural Environment: Institutional and Strategic Perspectivas", Stanford University Press.

Merino , J. (2001). "La calidad en la empresa española".Fundación BBV. Bilbao.

Mohammed, M. (2000), "The ISO 14001 EMS implementation process and its imp lications. A case study of Central Japan", Econ-Management and Auditing, Vol 25, N 2, pp. 177-188.

Nakamura, M.; Takahashi, T.; Vertinsky, I. (2001), "Why japanese firms choose to certify: A study of managerial responses to environmental issues", Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 42, No 1, pp. 23-52

Nottingham Trent University (1998). "U.K. Companies Register for Efficiency", Quality Digest, enero.

Pan, J. (2003), "A comparative study on motivation for and experience with ISO 9000 and ISO 14000 certification among Far Eastern countries", Industrial Management and Data Systems, Vol. 103, No 8, pp. 564-578

Peach, R. (2002). "The ISO 9000 handbook", 4 edición, QSU Publishing Company

Poksinska, B.; Dahlgaard, J.J.; Eklund, J.A.E. (2003), "Implementing ISO 14000 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 20, No. 5, pp. 585-606

Pola (1997): ISO 9000: Una visión gerencial, Ed. Granica, Gavá, Barcelona.

Rogers, E. M. (1995). "Diffusion of innovations" , Free Press, New York

Romano (2000). "ISO 9000: What is its impact on performance?", Quality Management Journal, vol. 7, n. 3, pp. 38-56.

Santos, G.; Lopes, A.; Cruz, V. (1996). "Impact of Quality Certification in SMEs", 40th Annual EOQ-Congress, vol. 1, Berlín.

Saraiva, P. M.; Duarte, B. (2003). "ISO 9000: some statistical results for a worldwide phenomenon". TQM & Business Excelence, Vol 14, Nº 10, pp 1169-1178.

Stoneman, P. (1995). *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Blackwell Handbooks in Economics, Oxford.

Tang, S. L. ; Kam, C.W. (1.999). "A survey of ISO 9001 implementation in engineering consultancies in Hong Kong". International Journal of Quality & Reliability Management, Vol 16, Nº 6, pp 562-574.

Teece, D. (1980). "The diffusion of an administrative innovation", Management Science, Vol.26, No 5, pp. 464-470.

Terziovski, M.; Samson, D.; Dow, D. (1997): "The Business Value of Quality Management Systems Certification. Evidence from Australia and New Zeland", Journal of Operations Management, 15, pp. 1-18.

Van Der Veldt, D. (1997), "Case studies of ISO 14000: A new business guide for global environmental protection", Environmental Quality Management, Autumn: 1-19

Vastag, G. (2003), "Revisiting ISO 14000: A new "Look" at the drivers of certification", Working Paper, Inidana University

Vloeberghs, D.; Bellens, J. (1.996). "Implementing the ISO 9000 standards", Quality Progress, Vol. 29, Nº 6, pp. 43-48.

Withers, B.; Ebrahimpour, M. (1996), "An examintaion of ISO 9000 registrtion practices of America, German and Japanese firms operating in the USA", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 13, No 7

Zabihollah, R.; Szendi, J.Z. (2000), "An examination of the relevance of ISO 14000 environmental standards: a survey of US corporations", Advances in Environmental Accounting and Management, Vol.1, pp. 123-140.