

Impacto competitivo de las herramientas para la gestión de la calidad *

Impact on competitiveness of the Tools for Quality Management

Iñaki Heras **
Frederic Marimon ***
Martí Casadesús ****

Sumario: 1. Introducción. 2. Revisión de la literatura. 3. Estudio empírico y metodología. 4. Resultados. 4.1. Utilización de las herramientas de mejora de la calidad. 4.2. Capacidad competitiva. 5. Modelos explicativos. 5.1. Modelo explicativo del impacto de las herramientas para la calidad ISO 9001:2000. 5.2. Modelo explicativo del impacto de las herramientas de calidad en el modelo EFQM. 6. Conclusiones. Referencias bibliográficas

Recepción del original: 29/10/2008

Aceptación del original: 14/04/2009

RESUMEN: En este artículo se evalúa el impacto de las herramientas para la gestión de la calidad en la competitividad de las organizaciones, tomándose como referencia dos modelos distintos de gestión de la calidad: el establecido por el estándar ISO 9001:2000 y el del modelo de autoevaluación EFQM.

A tal efecto se analiza la información proveniente de un estudio empírico en el que participaron 107 evaluadores de modelos de gestión de la calidad. De los resultados obtenidos se observa que las organizaciones con sistemas de gestión de la calidad basados en la norma ISO 9001:2000 utilizan mayoritariamente herramientas de propósito «general», diseñadas para el

* Este artículo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación titulado «Los sistemas integrados de gestión (SIG) en las empresas españolas» (SEJ2006-00682/ECON) financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia dentro de la convocatoria de ayuda a proyectos I+D. Los autores desean agradecer de forma muy sincera las aportaciones recibidas por los dos revisores anónimos que analizaron este artículo.

** Dpto. Organización de empresas E.U.E. Empresariales. Universidad del País Vasco. Plaza Oñati, 1. 20018 San Sebastián. Tel: 94 301 83 71. oephesai@sc.ehu.es

*** Autor de contacto. Dpto. de Organización de Empresas. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Internacional de Catalunya. Calle Inmaculada, 22. 08017 Barcelona. Tel: 93 254 1800. Fax: 93 254 18 50. fmarimon@cir.uic.es

**** Dpto. de Organización, Gestión Empresarial y Diseño del Producto. Escuela Politécnica. Universidad de Girona. Campus Montilivi. 17071 Girona. Tel: 972 41 82 86. marti.casadesus@udg.edu

análisis de su situación y para extraer propuestas de mejora, lo que tiene un impacto relativamente positivo en su competitividad. Por otra parte, las organizaciones que adoptan el modelo EFQM utilizan herramientas más especializadas y focalizadas, lo que les lleva a una mejora notable en aspectos más concretos de su capacidad competitiva.

La clasificación de herramientas para la mejora de la calidad que se propone en el artículo podrá servir de apoyo a las organizaciones interesadas a la hora de escoger las herramientas más efectivas en función de la estrategia de calidad que adoptan.

Palabras clave: Herramientas de mejora de la calidad; Modelos y sistemas de gestión de calidad; ISO 9001:2000; EFQM

Código JEL: D2

ABSTRACT: The aim of this article is to assess the impact of tools for quality management in the competitiveness of organizations, depending on whether they have adopted practices related to quality management in accordance with standard ISO 9001:2000 or on the model EFQM.

It has conducted a survey to 107 assessors of quality management models. The results obtained show that organizations with quality management system based on ISO 9001:2000 use mostly tools of wide purpose, designed to analyze their situation and to draw suggestions for improvement, which has relatively positive impact on their competitiveness. Moreover, those organizations that adopt the EFQM model use more specialized and focused tools, which leads to a marked improvement in more detailed aspects of their competitive capacity.

The classification detected on tools to improve quality, might enable organizations to choose those most effective in terms of its quality strategy.

Key words: Tools for quality management; Models and quality management systems; ISO 9001:2000; EFQM

JEL classification: D2

1. Introducción

La evolución de la gestión de la calidad ha sido ampliamente analizada desde el punto de vista académico. De esta forma, se ha llegado a una clasificación, ya clásica, de cuatro etapas progresivas, tanto desde el punto de vista histórico, como de concepción de dicha gestión (ver, por ejemplo, James, 1996; Moreno-Luzón *et al.*, 2001; Casadesús *et al.*, 2005; Camisón *et al.* 2007, Dale *et al.* 2007). Dichas etapas, por lo general, han sido denominadas de la forma siguiente: inspección de la calidad, control de calidad, aseguramiento de la calidad y gestión de la calidad total (GCT).

Además, desde hace ya unos años son diversos los autores que afirman que nos aproximamos a una quinta era o fase de la gestión de la calidad. Kaye y Dya-son (1995) denominaron a esta quinta etapa como el «más allá de la dirección estratégica de la calidad», para definir después cuáles eran sus criterios esenciales (Kaye y Anderson, 1999). Con posterioridad Devadasan *et al.* (2003) analizaron la literatura especializada sobre esta quinta era y afirmaron que se ha consolidado la expresión gestión de la calidad estratégica (*Strategic Quality Management* en inglés), para esta fase en la que se «fundan» los principios de la GCT y de la dirección estratégica (Devadasan *et al.*, 2003). Lo que parece claro es que, como señalan Casadesús *et al.* (2005), en la práctica empresarial el alcance de cada una de estas fases de la gestión de la calidad ha sido ciertamente heterogéneo, y así lo han sido también las herramientas adoptadas en cada una de las etapas o modalidades de gestión de la calidad definidas.

En la literatura, sobre todo en la de carácter profesional, las herramientas concretas relacionadas con la gestión de la calidad han sido muy estudiadas (ver Juran y Gryna, 1988; Besterfield *et al.*, 1999; Dale *et al.*, 2007). Estas herramien-

tas se han agrupado en función de distintos criterios. Así, la agrupación conocida como «las siete herramientas de control de calidad» propuesta por Ishikawa (1985), fue la primera y la más popular, aunque no la única, pues han sido muchas otras las agrupaciones propuestas, tanto en la literatura profesional, como académica; de hecho Greene (1993) llega a describir hasta 98 herramientas, que agrupa en función de los objetivos que las empresas se marcan.

El objetivo del presente artículo consiste en analizar en qué medida la utilización de estas herramientas de mejora de la calidad incide realmente sobre la capacidad competitiva y el rendimiento de las empresas que han adoptado algún modelo de gestión de la calidad. En este sentido, y partiendo del hecho de que las organizaciones implicadas en la llamada «cultura de la calidad» en Europa han optado por dos grandes paradigmas de referencia, concretamente el de la norma ISO 9001:2000 y el del modelo de autoevaluación de la *European Foundation for Quality Management* (EFQM), y que, como se analizará en el siguiente punto de este artículo, en la literatura especializada se ha evidenciado que la adopción de estos dos modelos cuenta con implicaciones muy dispares, entendemos que resulta de especial interés analizar la cuestión planteada tomándose en consideración el hecho de que las empresas hayan optado por un modelo de referencia u otro.

Por consiguiente, en la presente investigación se analiza de qué forma la utilización de las herramientas de mejora de la gestión de la calidad incide en la mejora de la competitividad de las organizaciones, tanto de las que han desplegado un sistema de calidad basado en ISO 9001:2000, como de las que lo han adoptado conforme al modelo EFQM de autoevaluación, una cuestión que, como veremos, no ha sido analizada hasta el momento en la literatura especializada.

Este artículo se ha estructurado de la forma siguiente: tras este apartado introductorio se recoge una revisión de la literatura de la que se deducen las hipótesis de trabajo que se pretenden contrastar; en el apartado tercero se analiza el estudio empírico realizado y la metodología utilizada y en el siguiente se recogen los resultados del estudio empírico; en el apartado quinto se proponen dos modelos explicativos para analizar el impacto de las herramientas para la calidad en función de que se adopte ISO 9001 o EFQM; en el apartado sexto se recogen las conclusiones del artículo; y en el séptimo, y último, las referencias bibliográficas.

2. Revisión de la literatura

Handfield *et al.* (1999) recogen una extensa revisión bibliográfica de trabajos que analizan el resultado de la utilización de diferentes herramientas relacionadas con la gestión de la calidad. Más recientemente, Adams *et al.* (2001), Jackson (2001), Ahmed y Hassan (2003), Tarí y Sabater (2004) y Bamford y Greatbanks (2005) también han analizado el impacto de dichas herramientas en los resultados empresariales.

La adopción de dichas herramientas para la mejora de la calidad en todo tipo de sectores ha sido ampliamente estudiada, en la mayor parte de las ocasiones utilizándose la metodología cualitativa de investigación. De hecho son muchos los estudios detectados en la literatura que se han basado en el análisis de un único caso; cabe referirse, por ejemplo, al estudio de Adams y Dale (2001) en

empresas manufactureras, Cleary (1997) en el sector educativo, Jackson (2001) en el sector sanitario e incluso en su aplicación a situaciones cotidianas, como el realizado por Bamford y Greatbanks (2005).

Ahora bien, el análisis del impacto de dichas herramientas en la competitividad de un grupo más amplio de organizaciones no ha sido tan prolijo, posiblemente debido a la dificultad de realizar estudios basados en metodologías no cualitativas. Así, tan sólo se han detectado en la literatura aportaciones cuantitativas validadas para casos y sectores muy concretos, como por ejemplo las realizadas por He *et al.* (1996), Ahmed y Hassan (2003) y Tarí y Sabater (2004).

Entre ellas destacan las dos más recientes, investigaciones que se centran únicamente en el análisis del impacto de las herramientas de mejora de la calidad en la adopción de la GCT. En concreto, Ahmed y Hassan (2003) analizan la utilización de algunas herramientas de mejora de la calidad en las pymes, a partir de un estudio empírico en 63 empresas, análisis cuantitativo que complementan con la realización de unos estudios de caso. En sus conclusiones se destaca la reducida utilización de dichas herramientas en las organizaciones analizadas, y el hecho de que son aquellas empresas con una mayor utilización de las herramientas las que obtienen mejores resultados, con independencia de su tamaño. Entre todas las conclusiones resulta destacable, por su relación con la presente investigación, la evidencia de que las empresas con fuerte compromiso hacia la GCT obtienen mejores resultados, si bien no se llega a relacionar este hecho con la implantación efectiva de herramientas para la gestión de la calidad.

Por su parte, Tari y Sabater (2004), a partir de un estudio empírico en el que contaron con la participación de 106 empresas españolas, analizan la relación entre la utilización de herramientas propias de la GCT y el grado mismo de implantación de la GCT, comprobando que las empresas con mayor grado de implantación muestran mayor interés por el uso de herramientas de calidad. Al mismo tiempo intuyen, aunque sin aportar datos empíricos que lo corroboren, que las organizaciones que se encuentran en sus primeros pasos hacia la GCT utilizan pocas herramientas, e incluso afirman que estas pocas herramientas son empleadas tan sólo por los directivos.

Ninguno de los dos estudios mencionados analiza hasta qué punto dicho impacto resulta diferente para las organizaciones que implantan ISO 9001:2000 y las que adoptan el modelo de referencia EFQM, objetivo de la presente investigación. De hecho, Tari y Sabater (2004) ya proponen, como aspectos a investigar en un futuro, la línea de trabajo en el que este artículo se circunscribe.

Y es que son muchos los trabajos teóricos que han subrayado las diferencias existentes en la adopción de un modelo de mejora de la gestión de la calidad basado en ISO 9001 o en el modelo de autoevaluación EFQM (ver, por ejemplo, Casadesús *et al.*, 2005; Camisón *et al.* 2006; Dale *et al.*, 2007). Si bien en el proceso de revisión de las normas del año 2000 se quiso desvincular de forma explícita al nuevo modelo de referencia ISO 9001:2000 del Aseguramiento de la Calidad, llegándose a eliminar dicho término incluso del propio título de la norma y del conjunto de su terminología, son diversos los autores que, como Camisón *et al.* (2006), sostienen que dicho cambio corresponde más a razones comerciales de aproximación a la etiqueta de la GCT que a un cambio profundo en la filosofía y en la forma de gestionar la calidad.

Por otra parte, en la aplicación práctica de las herramientas para la mejora de la calidad se ha constatado, como sostienen Bunney y Dale (1997), que existe una secuencia de etapas en su utilización, de forma que las organizaciones tienden a utilizar herramientas «superiores», o, mejor dicho, más complejas, a medida que avanzan en su camino hacia la GCT. Así constatan, de forma similar a lo recogido por Camisón *et al.* (2007), que una de las primeras etapas en dicho uso radicaría en el diagnóstico y preparación, donde se utilizan herramientas de búsqueda de «hechos». Las herramientas propias de esta fase son el *benchmarking*, las encuestas dirigidas a distintos *stakeholders* o grupos de interés, los sistemas de sugerencias y los grupos de mejora, entre otras. En la medida en que se pasa a etapas superiores (compromiso de la dirección y finalmente mejora continua) se requieren herramientas más elaboradas y complejas (*statistical process control*, análisis modal de fallos y efectos, 6σ , etcétera). En este mismo sentido, también Perry (1995) realiza un análisis similar, en el que distingue tres fases en el camino de una organización al implantar un sistema de calidad: fase de supervivencia, fase de prevención y fase de mejora continua, en las que a cada una le corresponde un juego de herramientas específico.

Tomándose en consideración estas evidencias recogidas en la literatura especializada, y en aras de una mayor precisión metodológica, se enuncian las dos hipótesis de trabajo siguientes:

H₁: *En el marco del estándar de referencia ISO 9001:2000, el grado de utilización de herramientas de mejora de la calidad se relaciona con el grado de incremento de la competitividad global de las organizaciones.*

H₂: *En el marco del modelo de autoevaluación EFQM, el grado de utilización de herramientas de mejora de la calidad se relaciona con el grado de incremento de la competitividad global de las organizaciones.*

3. Estudio empírico y metodología

Con el objetivo de contrastar las hipótesis planteadas, se planificó la realización de una serie de trabajos empíricos¹. En concreto, se llevó a cabo una encuesta dirigida a las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, una de las regiones españolas donde el paradigma de la gestión de la calidad ha tenido un mayor impacto en toda España y en la Unión Europea. En efecto, se trata de una región que cuenta con una de las mayores intensidades de certificación ISO 9001 de España y de la UE, y que acapara un mayor número de premios internacionales de la fundación EFQM. En concreto, basta decir que entre el año 2000 y 2007, de los 25 galardones internacionales de EFQM obtenidos por España (que

¹ Estos trabajos se realizaron, en parte, en el marco de un estudio realizado para el Intituto Vasco de Competitividad; en ellos participaron evaluadores de modelos de calidad de Euskalit, Fundación Vasca para la Calidad. Nuestro más sincero agradecimiento a todos ellos y a las dos instituciones por su importante colaboración.

encabeza el ranking de países más premiados) 18 de ellos fueron obtenidos por organizaciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco (EFQM, 2008).

La encuesta no fue enviada a la alta dirección de las empresas o a sus directores generales o directores de calidad, como suele ser habitual, sino que se envió a los profesionales de dichas organizaciones que desempeñan labores de evaluadores externos del modelo EFQM. En concreto, interesa señalar que los evaluadores EFQM que participaron en el trabajo de campo no son licenciarios de EFQM (ni de Euskalit ni de ninguna otra organización similar). Los evaluadores pertenecen al Club de Evaluadores de Euskalit; son personas que han recibido formación formal especializada en el modelo EFQM de autoevaluación, y que, de forma totalmente desinteresada en lo económico, se comprometen a mejorar la calidad de la gestión de las organizaciones de su entorno.

Estos evaluadores, por su formación y especialización en la labor de autoevaluación y evaluación del modelo EFQM, se constituyen en una fuente de información muy fiable e independiente. Ésta es sin duda una de las principales innovaciones en el presente trabajo, ya que en la literatura académica generalmente siempre se consulta a directivos de las propias organizaciones, ya sea a los directivos generales o a los directores de calidad, lo que pone en entredicho la independencia de la fuente y propicia la aparición de un efecto distorsionador, tal y como ha sido subrayado por distintos autores (Vloegebergs y Bellens, 1996; Heras *et al.*, 2002; Wayhan *et al.*, 2002 y 2007). Vloegebergs y Bellens (1996) reconocían ya en uno de los primeros estudios sobre el impacto de ISO 9000, que dicha distorsión podría ser parcialmente evitada mediante la consulta a personas con un perfil más independiente, tal y como se plantea en el presente estudio, cuya ficha técnica del trabajo de campo desarrollado se muestra en la tabla 1.

TABLA 1.—Ficha técnica del trabajo de campo

Población total	264 Evaluadores EFQM de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Muestra	107 respuestas válidas
Error	Margen de error de $\pm 7.32\%$ y un nivel de confianza del 95.5% ($k = 2$ y $p = q = 50\%$)
Procedimiento	Muestreo aleatorio simple
Periodo del estudio	Febrero – abril 2007
Método de recolección de datos	Encuesta personalizada realizada a través de <i>internet</i> , con presentación de la encuesta realizada a través de correo electrónico y postal por Euskalit y con un seguimiento telefónico posterior.

Este trabajo de campo cuantitativo se realizó entre febrero y abril de 2007². La encuesta fue enviada a un total de 264 de evaluadores EFQM de la Comunidad Autónoma del País Vasco, una vez filtrada la base total de evaluadores en activo puesta a disposición de los autores de este artículo por Euskalit. Debe tenerse en cuenta que se eligió sólo a aquellos evaluadores que habían realizado como mínimo una evaluación externa en 2006, además de realizar un posterior filtrado por sector. La base original, es decir, la base total de evaluadores sin filtrar, contaba con 597 registros, de los que se eliminó a los evaluadores del ámbito educativo, sanitario, de las entidades no lucrativas y de las Administraciones Públicas. Este filtro se realizó porque, dados los objetivos del estudio, se pretendía obtener la visión del fenómeno de la implantación de la gestión de la calidad del ámbito industrial y de los servicios, sin centrarse en los casos del sector de la educación y el ámbito sanitario que cuentan, a nuestro entender, con una especificidad muy marcada.

La distribución sectorial de la procedencia de los evaluadores consultados fue la siguiente: 115 pertenecían a empresas industriales (es decir, un 44% del total), 93 al sector de la consultoría (un 35% del total) y los 56 restantes (un 21%) al sector genérico de servicios, incluyéndose en este sector también a evaluadores de empresas sin ánimo de lucro de dicho sector.

En total fueron 107 las respuestas válidas obtenidas, lo que representa una tasa de respuesta de un 40,53%, una tasa muy aceptable para este tipo de estudios. Del total de respuestas recibidas 46 (es decir, un 43% del total de respuestas) provenían de empresas industriales, 32 (un 30%) de empresas de servicios y 29 (un 27%) al sector específico de la consultoría.

En la encuesta (cuyo cuestionario base se adjunta en el anexo 2), se analizaba, por una parte, la visión general que los evaluadores tenían sobre la incidencia de ISO 9001:2000 y EFQM en la competitividad de la región, así como el grado de utilización de herramientas de mejora de la calidad y su impacto en la competitividad de la organización de procedencia del evaluador. Para ello se diseñó un listado de las herramientas de mejora de la calidad a partir de las aportadas por Tarí y Sabater (2004), Casadesús *et al.*, (2005) y Dale *et al.* (2007). Por una parte se consideraron herramientas cuantitativas y por tanto basadas en datos y en análisis de tipo estadístico (control estadístico de procesos, 6σ , análisis de Pareto, costes de calidad y AMFE, entre otras). Para utilizar dichas herramientas resulta necesario, evidentemente, un elevado conocimiento formal de ellas. La organización debe incorporar este conocimiento a través de la formación de los propios empleados, mediante la colaboración con consultores externos, o bien con la incorporación de nuevos empleados que posean ese conocimiento.

Por otra parte, también se tuvieron en cuenta las herramientas de tipo cualitativo, enfocadas generalmente a recoger todas las voces que tienen algo que decir sobre la calidad de la organización, mediante la utilización de distintos métodos para recoger información proveniente de los distintos agentes (*benchmarking*, encuestas, sistemas de sugerencias y grupos de mejora, entre otras).

² Este trabajo cuantitativo fue a continuación complementado con otro de carácter cualitativo basado en entrevistas personales y estudios de casos cerrado seis meses después.

Por lo que hace referencia a los indicadores para medir la capacidad competitiva de las organizaciones, se han utilizado los que habitualmente se han propuesto en la literatura académica relacionada con el impacto de la gestión de la calidad en el desempeño de las empresas (destacan, entre otros, las aportaciones de Powell, 1995; Hendricks y Singhal, 1997; Anderson *et al.*, 1999; Simmons y White, 1999; Rahman, 2001; Singels, *et al.* 2001; Chow-Chua *et al.*, 2003).

En lo que se refiere a la metodología estadística utilizada, señalar que en primer lugar se procederá a un análisis descriptivo elemental del uso de las herramientas de calidad. A continuación, mediante técnicas de análisis factorial exploratorio, se analizará de qué manera se agrupan las distintas herramientas de calidad y, análogamente, se procederá al estudio de los indicadores de capacidad competitiva, de forma que se obtengan unos constructos de «herramientas de calidad» y otros de «competitividad».

En la fase siguiente, se propondrán dos modelos explicativos para testar el impacto del grado de utilización de las herramientas de calidad en el grado de competitividad alcanzado; por un lado un modelo para aquellas empresas que se han guiado por un referente basado en la norma ISO 9000 para desplegar su sistema de gestión de calidad; y otro modelo para las empresas que han desplegado su sistema siguiendo el modelo de autoevaluación EFQM. Estos modelos explicativos se analizarán a través de modelos de ecuaciones estructurales basados en covarianzas (concretamente se usará el software EQS). Hasta este punto se analizará el impacto global del uso de las herramientas de la calidad sobre la competitividad, pero, en una última fase del análisis, se van a tratar de precisar cuáles son los grupos de herramientas de calidad que impactan en los distintos constructos de competitividad. En esta última fase del análisis, de un carácter ya marcadamente confirmatorio, también se recurrirá a modelos de ecuaciones estructurales, pero en ese caso con técnicas basadas en la varianza (en concreto, se utilizará el software SmartPLS), pues en la literatura especializada en estas técnicas estadísticas (ver, por ejemplo, Chin, 1998) se recomienda su utilización cuando el estudio del caso está suficientemente avanzado y el investigador tiene indicios suficientes para confirmar un modelo.

4. Resultados

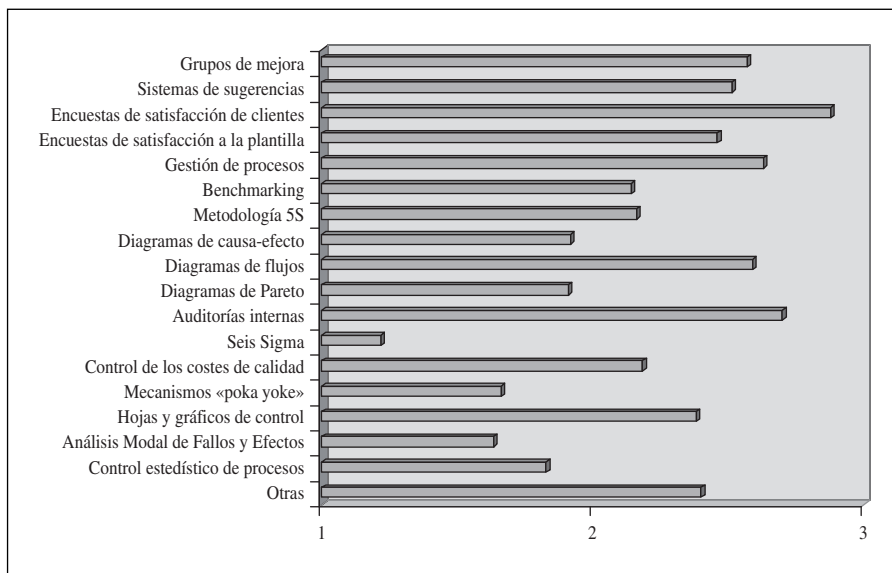
Los resultados empíricos obtenidos describen en qué medida la utilización de las herramientas de mejora de la calidad en las organizaciones impactan en su competitividad en función de que aquéllas utilicen un sistema de gestión de la calidad basado en la ISO 9001:2000 o en el modelo de autoevaluación EFQM.

4.1. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MEJORA DE LA CALIDAD

En primer lugar, y antes de profundizar en detalle en la resolución de las hipótesis planteadas, resulta oportuno visualizar, tal y como se recoge en el gráfico 1, el nivel de uso de las herramientas y métodos relacionados con la gestión de la calidad en las organizaciones de procedencia de los evaluadores que cumplimen-

taron la encuesta. La escala de medición varía entre 1 y 3, donde 1 indica la no-utilización de dicha herramienta, 2 la utilización puntual y 3 su uso sistemático. Esta escala de valoración discreta basada en la frecuencia de utilización, cuenta con cierta tradición en las evaluaciones externas de diferentes subcriterios y otros factores relacionados con el modelo EFQM.

GRÁFICO 1.—Grado de utilización de las herramientas de calidad



Fuente: Elaboración propia.

De forma únicamente descriptiva, en el gráfico anterior se recoge de forma clara el distinto grado de utilización de un grupo de herramientas respecto a otro. Se constata, en concreto, que aquellas herramientas que requieren de un nivel superior de conocimiento se utilizan con bastante menor frecuencia, encontrándose en este grupo las técnicas más *duras*, cuantitativas o de tipo estadístico (por ejemplo el control estadístico de proceso o la metodología 6σ). En cambio, las técnicas más *blandas* o cualitativas, que podríamos denominar de «recogida de opinión» e «interacción» (como las encuestas o los grupos de mejora) son claramente las más difundidas.

Esta clasificación elemental de técnicas y herramientas para la mejora de la calidad en herramientas *blandas* y *duras* tiene sus sustento tanto en la literatura académica teórica sobre los modelos de gestión de la calidad que han subrayado dicha diferencia en relación a las herramientas de la calidad (Dale, 2002), como en otras dimensiones y aspectos del paradigma de la calidad (Zairi y Thiagarajan, 1997; Vouzas y Psychogios, 2007); asimismo, se ha constatado dicha diferencia en la literatura de carácter empírico más reciente (Fotopoulos y Psomas, 2009).

Pues bien, en nuestro trabajo también parece constatarse esta división que se ratifica a partir de un análisis factorial exploratorio destinado a describir

cómo se agrupa la utilización de dichas técnicas en las organizaciones de la muestra. A tal efecto se utilizó el método de componentes principales, con rotación varimax y con extracción de los factores con autovalores superiores a la unidad (criterio *Kaiser*). Tanto el índice KMO = .847, como la prueba de esfericidad de *Barlett*, auguraban unos buenos resultados. Efectivamente, el análisis realizado capturó el 60.89% de la varianza con cuatro factores, si bien el último factor arrojaba un autovalor muy próximo a la unidad. Además, había varias herramientas que cargaban también sobre factores diversos y de forma similar, por lo que se aplicaron posteriormente los criterios de depuración de escala de John y Reve (1982), pasando a realizarse a continuación un segundo análisis factorial. Los resultados de dicho análisis, formado por tres únicos factores, se muestran en la tabla 2.

TABLA 2.—Cargas de las variables sobre los tres factores «uso de herramientas de calidad»^a

	Factores		
	F1	F2	F3
Mecanismos «Poka yoke»	.848		
Análisis modal de fallos y efectos	.797		
Diagramas de Pareto	.709	.331	
Control de los costes de calidad	.690		.372
Diagramas de causa-efecto	.653	.438	
Control estadístico de procesos	.632		
Seis sigma	.610		
Grupos de mejora		.727	
Gestión por procesos		.678	
Benchmarking	.306	.671	
Encuestas de satisfacción a la plantilla		.620	.340
Sistema de sugerencias		.605	
Metodología 5S	.333	.502	
Auditorías internas			.771
Encuestas de satisfacción de clientes		.408	.604
Hojas y gráficos de control	.439		.504
Diagramas de flujos		.393	.466
<i>Autovalor</i>	<i>5.997</i>	<i>1.909</i>	<i>1.375</i>

Fuente: Elaboración propia.

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

^a La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

Los dos primeros factores, a los que hemos denominado «Herramientas cuantitativas» (F1) y «Herramientas de grupo» (F2), coinciden plenamente con el análisis descriptivo realizado en primer lugar, con lo que se confirma dicha percepción: existen claramente dos agrupaciones de técnicas según su tipología. Estos dos factores vendrían a coincidir con la división previa analizada —en herramientas *blandas* y *duras*—, que cuenta, como queda dicho, con cierto sustento en la literatura. Ahora bien, se detecta también un tercer factor, si bien es más confuso, ya que tres de las cuatro variables que lo integran cargan simultáneamente sobre dos factores. Dicho factor podría denominarse «Herramientas de control» (F3), al estar constituido por «Auditorías internas», «Encuestas de satisfacción a clientes», «Hojas y gráficos de control» y «Diagramas de flujos» (en el anexo 1 se describen todos los constructos que se utilizan en el presente artículo). De todas formas, después del análisis de las propiedades psicométricas de los tres factores, presentado en la tabla 3, se observa que dicho factor no supera los índices que habitualmente se utilizan para analizar su fiabilidad.

TABLA 3.—Análisis de fiabilidad de los factores de herramientas de calidad

	Alfa de Cronbach	Rango de correlaciones elemento-total corregida	Rango de alfas de Cronbach eliminando un elemento	Análisis factorial exploratorio de la subescala		
				KMO	Factores autovalor superior a 1	% varianza acumulada por el factor
F1: Herramientas cuantitativas (<i>Duras</i>)	.864	.507 - .755	.826 - .846	.869	1	56.20%
F2: Herramientas de grupo (<i>Blandas</i>)	.764	.415 - .619	.703 - .751	.773	1	46.83%
F3: Herramientas de control	.419	.182 - .322	.183 - .449			

Fuente: Elaboración propia.

En concreto, la tabla 3 muestra un nivel aceptable de los criterios usualmente utilizados para evaluar la fiabilidad (según Hair *et al.*, 1998) para F1 y F2; el valor de la alfa de *Cronbach* en ambos casos supera, en efecto, el valor de 0.7, considerado, por lo general, como el valor de corte de consistencia interna (Nunnally y Bernstein, 1994).

También se realizaron dos análisis exploratorios, uno para cada uno de los factores que se han demostrado fiables, y en ambos casos se extrajo un único factor, garantizando la validez convergente interna de los constructos. Sin embargo, como la alfa de *Cronbach* del tercer factor no superó el corte de .7, no se procedió al análisis factorial exploratorio para confirmar su unidimensionalidad.

Todo ello lleva a destacar únicamente la utilización de dos factores, lo que, tal y como se intuía al observar el gráfico 1, permite afirmar que las herramientas cuantitativas se utilizan en menor grado que las empleadas para recabar información grupal. En una escala entre 1 y 3, el grado medio de utilización de las «herramientas cuantitativas» es de 1.76, mientras que en las «herramientas de grupo» este es de 2.41.

Como queda dicho, una propuesta de nomenclatura para los dos grupos detectados sería la de herramientas blandas (*soft*) y duras (*hard*). Las herramientas

blandas serían aquellas incluidas en el segundo grupo, y serían las que no requieren de infraestructura, ni excesiva inversión inicial, ni otros condicionantes para su implantación, y que, por todo ello, pueden obtener resultados positivos a corto plazo. Paralelamente, las herramientas agrupadas en el primer factor que podrían etiquetarse como duras, requieren de unos conocimientos bastante superiores, con lo que la implementación es generalmente más costosa debido, entre otros factores, a unas necesidades formativas mayores.

4.2. CAPACIDAD COMPETITIVA

El grado de impacto de los sistemas y modelos de calidad sobre la capacidad competitiva de la empresa se ha medido a través de doce indicadores, que, como queda dicho, se han definido conforme al estudio de los indicadores más habitualmente utilizados en la literatura académica que ha tratado este tema. Cada uno de ellos se ha medido por partida doble, para medir así el efecto producido por ISO 9001:2000 y por el modelo de autoevaluación EFQM. La tabla 4 muestra los valores de estos *ítems*, en una escala de 1 a 5, en la que 1 indica muy poco impacto en el sistema de gestión en dicho indicador y 5 un impacto muy elevado. La tabla incluye también el test de diferencia de medias de todos los indicadores.

TABLA 4.—Indicadores de capacidad competitiva

Indicador	Estándar ISO 9001	Modelo EFQM	Diferencia de media	t-valor
Mejora de la calidad de productos/servicios	3.53	3.38	.180	1.10
Rentabilidad de la empresa	2.63	3.59	-1.05	-5.97 (*)
Productividad	2.91	3.34	-.52	-3.57 (*)
Relación precio/coste del producto	2.50	2.86	-.37	-2.21 (*)
Crecimiento de las ventas	2.74	3.01	-.38	-2.00 (*)
Mejora de los márgenes comerciales	2.30	2.92	-.74	-4.28 (*)
Crecimiento de la cuota de mercado	2.65	3.01	-.42	-2.09 (*)
Crecimiento de la capacidad exportadora	2.42	2.70	-.37	-2.03 (*)
Mejora de la imagen externa	3.59	3.87	-.52	-2.60 (*)
Mejora de la formación del personal	3.19	3.73	-.75	-4.67 (*)
Mayor utilización de consultores externos ^a	2.26	3.20	-.90	-6.22 (*)
Incorporación de nuevo personal cualificado	2.41	2.65	-.40	-2.49 (*)

^a Aunque se trata de un punto controvertido en la literatura, existe una línea de trabajos y autores que sostienen que la utilización de servicios de consultoría externos constituye un indicador de mejora de la competitiva empresarial. Así, cabe referirse, entre otros, a los trabajos de Czerniawska (1999) y Marimon y cols. (2004).

Nota: (*) significativo a nivel .05

Fuente: Elaboración propia.

Se observa, por tanto, que existen diferencias significativas en todos los casos, excepto en el primero. De esta forma, se puede afirmar que, desde el punto de vista de los evaluadores, el impacto producido sobre la competitividad de los dos modelos es muy dispar, con una clara tendencia a una mejor valoración del impacto del modelo EFQM con relación al estándar ISO 90001, aunque con excepciones notables, como la clara infravaloración que los encuestadores realizan sobre el impacto del modelo de autoevaluación en la rentabilidad de las empresas.

Debe tenerse en cuenta que la valoración media de los doce indicadores para el caso de la norma ISO 9001:2000 es de 2.76, y se encuentra, por tanto, por debajo del valor neutro de la escala de medición, que es de 3. En cambio, la valoración de la aportación a la capacidad competitiva del modelo EFQM es de 3.19, ligeramente superior al valor central. A partir de estos resultados, se puede afirmar que los evaluadores no se muestran entusiastas al evaluar la aportación de estos modelos en la mejora de la capacidad competitiva de las organizaciones.

Para analizar con mayor detalle este impacto competitivo se procedió de forma análoga al análisis realizado con las herramientas. Así, en primer lugar se llevo a cabo un análisis exploratorio de los elementos que configuran la competitividad en el entorno ISO 9001:2000. El índice de medida de adecuación muestral de *Kaiser-Meyer-Olkin* fue de .792, garantizando unos buenos resultados del análisis. El indicador de *Bartlett* también resultó positivo. Tres factores con autovalor superior a la unidad capturaron el 65.31% de la varianza muestral (tabla 5).

TABLA 5.—Cargas factoriales sobre los tres factores de competitividad cuando el referente es la norma ISO 9001:2000 ^(a)

	Factor		
	F4	F5	F6
Crecimiento de las ventas	.847		
Crecimiento de la cuota de mercado	.844		
Mejora de los márgenes comerciales	.803		
Relación precio/coste del producto	.649		
Rentabilidad de la empresa	.610	.412	
Crecimiento de la capacidad exportadora	.563	.402	
Productividad	.515		.444
Mejora de la imagen externa		.881	
Mejora de la formación del personal		.805	.353
Mejora de la calidad de sus productos/servicios	.439	.655	
Mayor utilización de consultores externos			.842

TABLA 5 (cont.).—Cargas factoriales sobre los tres factores de competitividad cuando el referente es la norma ISO 9001:2000 ^(a)

	Factor		
	F4	F5	F6
Incorporación de nuevo personal cualificado			.806
<i>Autovalor</i>	4.960	1.557	1.320

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

^a La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis sugiere tres factores. El primero de ellos (F4) engloba aquellos indicadores que demuestran una mejora en la capacidad competitiva desde el punto de vista comercial, por lo que se ha etiquetado como «Mejora comercial». Aplicando los mismos criterios de depuración de escala que en el análisis de herramientas de mejora de la calidad, los *ítems* «productividad» y «crecimiento de la capacidad exportadora» se han eliminado. El segundo factor (F5) no es conceptualmente tan claro, podría denominarse «Mejora de la imagen externa», mientras que el último sí es bastante nítido, y explica la «Incorporación de conocimiento externo» (F6).

De forma paralela, la tabla 6 muestra el análisis análogo realizado para los mismos ítems para el caso del modelo de autoevaluación EFQM. En este caso el índice KMO es de .855, y otra vez tres factores capturan el 77.93% de la variabilidad.

TABLA 6.—Cargas factoriales de los tres factores de competitividad cuando el referente es el modelo EFQM^a

	Factor		
	F7	F8	F9
Productividad	.786	.330	
Mejora de la imagen externa	.745		.486
Mejora de la calidad de sus productos/servicios	.711		
Rentabilidad de la empresa	.647	.535	
Relación precio/coste del producto	.646	.512	
Crecimiento de la cuota de mercado	.328	.837	
Crecimiento de la capacidad exportadora		.808	.397
Mejora de los márgenes comerciales	.490	.773	
Crecimiento de las ventas	.528	.735	
Mayor utilización de consultores externos			.824
Incorporación de nuevo personal cualificado			.806

TABLA 6 (cont.).—Cargas factoriales de los tres factores de competitividad cuando el referente es el modelo EFQM^a

	Factor		
	F7	F8	F9
Mejora de la formación del personal	.571		.694
Autovalor	6.944	1.396	1.013

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

^a La rotación ha convergido en 10 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, el primer factor mide la «eficiencia global» (F7). El segundo (F8), muy similar al primero del análisis anterior (F4), de forma que lo hemos nombrado igual, está relacionado con la «mejora comercial». De hecho, ambos comparten cuatro de los cinco ítems que los definen: «Crecimiento de las ventas», «Mejora de los márgenes comerciales», «Crecimiento de la cuota de mercado» y «Crecimiento de la capacidad exportadora».

También aquí, al igual que en el anterior análisis, el último factor (F9) indica la «incorporación de conocimiento externo». Éste hace referencia a la capacidad de la organización para atraer talento y conocimiento del exterior, contratando personal cualificado, formando al personal o contratando servicios de consultoría.

El posterior análisis de fiabilidad de las seis subescalas relacionadas con la competitividad, mostrado en la tabla 7, es superado por todos los factores con la excepción de F6.

TABLA 7.—Análisis de fiabilidad de los factores de competitividad

	Alfa de Cronbach	Rango de correlaciones elemento-total corregida	Rango de alfas de Cronbach si se elimina un elemento	Análisis factorial exploratorio de la subescala		
				KMO	Factores autovalor superior a 1	% varianza acumulada por el factor
F4: (ISO) Mejora comercial	.834	.523 - .728	.772 - .829	.739	1	60.14%
F5: (ISO) Mejora de imagen	.773	.309 - .536	.558 - .791	.631	1	69.07%
F6: (ISO) Incorporación conocimiento externo	.618	.450	—			
F7: (EFQM) Eficiencia global	.852	.608 - .710	.809 - .836	.843	1	63.00%
F8: (EFQM) Mejora comercial	.883	.707 - .864	.842 - .906	.808	1	81.72%

TABLA 7 (cont.).—Análisis de fiabilidad de los factores de competitividad

	Alfa de Cronbach	Rango de correlaciones elemento-total corregida	Rango de alfas de Cronbach si se elimina un elemento	Análisis factorial exploratorio de la subescala		
				KMO	Factores autovalor superior a 1	% varianza acumulada por el factor
F9: (EFQM) Incorporación conocimiento externo	.783	.581 - .657	.666 - .761	.696	1	70.48%

Fuente: Elaboración propia.

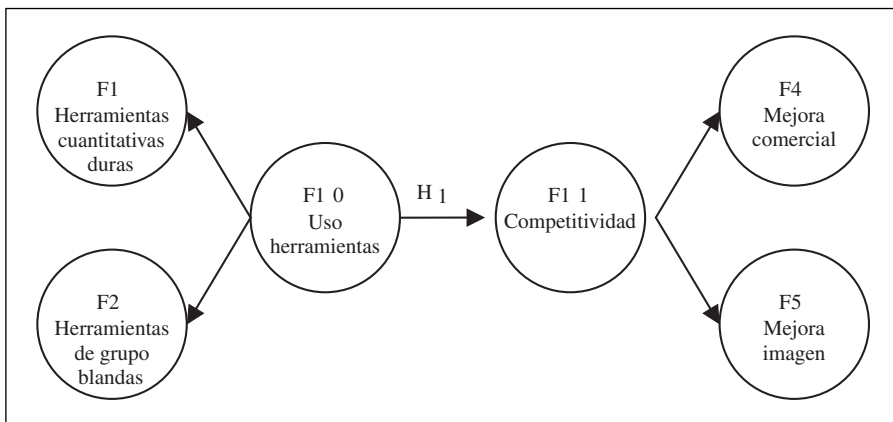
5. Modelos explicativos

5.1. MODELO EXPLICATIVO DEL IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS PARA LA CALIDAD EN ISO 9001:2000

Con el objetivo de dar respuesta a la primera de las hipótesis planteadas: hasta qué punto el uso de herramientas de calidad favorece la competitividad de aquellas organizaciones que sustentan su sistema de calidad en la normativa ISO 9001:2000, en el presente apartado se plantea un modelo explicativo.

El análisis de dicho modelo, presentado en la figura 1, permitirá, tras el análisis de medida de las subescalas ya realizado, aceptar o rechazar las hipótesis iniciales planteadas.

FIGURA 1.—Modelo explicativo del impacto de las herramientas para la calidad en ISO 9001:2000



Fuente: Elaboración propia.

El modelo se ha construido a partir de los constructos detectados en el análisis descriptivo previo. De esta forma, el constructo (F10) «Uso de métodos y herramientas de calidad» refleja otras dos variables latentes de primer nivel: uno mide el uso de herramientas de tipo estadístico (F1) y el otro el uso de he-

herramientas de calidad que facilitan la recogida de información de los distintos grupos de la empresa (F2). Las herramientas que se han agrupado en blandas y duras. Por su parte, otro constructo, también de segundo orden, mide el nivel de competitividad global de la empresa (F11), cuyas variables latentes de primer orden son: competitividad comercial (F4) y competitividad expresada en mejora de imagen (F5).

A partir de dicho modelo se realizó un análisis confirmatorio del modelo que muestra la figura 1, mediante un software especializado en modelos de ecuaciones estructurales (EQS).

Debido al tamaño de la muestra se utilizó el método robusto de máxima verosimilitud. Los estadísticos de ajuste resultaron suficientemente buenos como para extraer conclusiones; este hecho indica que con una muestra superior se obtendría, probablemente, un ajuste muy satisfactorio del modelo presentado. En todo caso, en el análisis realizado se obtuvo una chi-cuadrado de Satorra-Bentler de 219.9 con 182 grados de libertad y un *p-valor* asociado de .02877; el índice de ajuste comparativo (CFI) fue .927, compatible con el nivel recomendado por Byrne (1994). El RMSEA .055 y el intervalo de confianza del 90% de los límites de RMSEA fueron .019 y .079, como se observa dentro de los límites aceptables. Hu y Bentler (1999) sugieren un valor de corte de .06 para RMSEA. Por otra parte, todas las cargas del modelo de medida (modelo exterior) resultaron altas; sólo una variable carga por debajo de 0.5 sobre su factor. De esta forma los coeficientes del modelo interior con su correspondiente estadístico se muestran en la tabla 8.

TABLA 8.—Análisis confirmatorio del modelo basado en el estándar ISO 9001:2000

Paso	Coficiente	t-valor
F10 Uso herramientas → F1 Herramientas cuantitativas (blandas)	.243	6.391 (*)
F10 Uso herramientas → F2 Herramientas de grupo (duras)	.157	6.129 (*)
F11 Competitividad → F4 Mejora comercial	.119	4.447 (*)
F11 Competitividad → F5 Mejora de imagen	.616	2.034 (*)
F10 Uso herramientas → F11 Competitividad	.147	.996

(*) significativo a nivel .05

Fuente: Elaboración propia.

Si bien todos los pasos de segundo orden son significativos, se observa que no se ha detectado una relación significativa entre el uso de herramientas y métodos de calidad con el incremento de la capacidad competitiva en el entorno ISO 9001:2000. Por tanto, debe rechazarse la primera hipótesis, con lo que no se puede afirmar que un mayor grado en el uso de herramientas implica un aumento global de competitividad en la organización.

Llegados a este punto, se ha afinado el análisis para estudiar si alguno de los grupos de herramientas de calidad incide directamente en alguno de los factores

de competitividad. Para ello se ha recurrido a otra técnica de resolución de modelos de ecuaciones estructurales denominada *Partial Least Squares* (PLS). Esta técnica tiene como objetivo la predicción de variables latentes y no se basa en la covarianza, sino en la varianza, de tal modo que se aplica para explicar la varianza de las variables independientes. Las principales ventajas que presenta esta técnica frente a las basadas en la covarianza radica en que es menos exigente con las distribuciones de las variables de la muestra y con el tamaño de la muestra. En cambio el inconveniente principal consiste en el hecho de que no resulta tan eficiente en análisis de tipo exploratorio. Es por ello que resulta adecuado aplicarla ahora, cuando se ha llegado a este nivel de madurez de nuestro análisis.

Después de ejecutar dicho análisis mediante una rutina de *bootstrap*, tomando 1.000 muestras de 100 casos cada una, los resultados de dicho análisis se presentan en la tabla 9. En dicho modelo, el índice de bondad de ajuste (*goodness-of-fit*, GoF) propuesto por Tenenhaus *et al.* (2004) fue de .4880.

TABLA 9.—Parámetros estimados de las relaciones entre el uso de herramientas de calidad y competitividad, utilizando técnicas PLS (para el caso del estándar ISO 9001:2000)

	Competitividad comercial	Mejora de imagen
Herramientas cuantitativas (Duras)	No significativo	No significativo
Herramientas de grupo (Blandas)	.772 2.114 (*)	.865 2.396 (*)

En cada casilla, el número superior es el coeficiente y el inferior el *t-valor* asociado.

(*) significativo a nivel .05

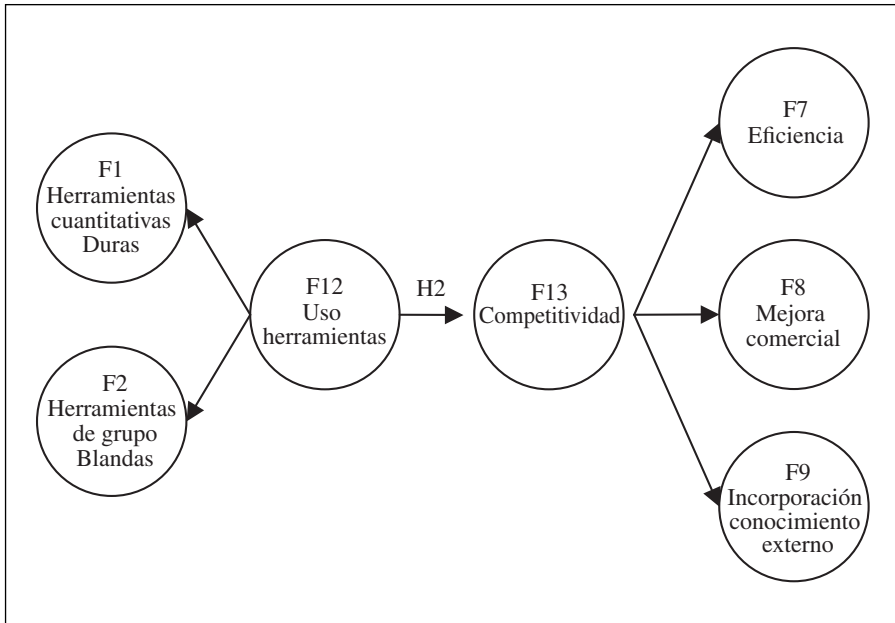
Fuente: Elaboración propia.

A la vista de los resultados obtenidos, se llega a la siguiente conclusión respecto a la hipótesis 1: en el marco del estándar ISO 9001:2000, la utilización de las herramientas de calidad de tipo blando, están relacionadas con la mejora de la competitividad de las organizaciones, tanto desde el punto de vista comercial, como desde el punto de vista de mejora de su imagen.

5.2 MODELO EXPLICATIVO DEL IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD EN EL MODELO EFQM

De forma análoga al análisis del apartado anterior, se analiza el modelo de la figura 2 en el que subyace la segunda hipótesis de este trabajo: en el marco del modelo de autoevaluación EFQM, la utilización de herramientas de mejora de la calidad incrementa su competitividad global.

FIGURA 2.—Modelo explicativo del impacto de las herramientas de calidad en el modelo EFQM



Fuente: Elaboración propia.

El análisis confirmatorio del modelo 2 también se realizó mediante el método robusto y de máxima verosimilitud. Debido al tamaño de la muestra podría esperarse que los estadísticos de ajuste quizás no resultaran del todo satisfactorios: chi-cuadrado de Satorra-Bentler = 367.72, con 267 grados de libertad y un *p*-valor asociado de .00001, CFI = .791 y un intervalo de confianza del 90% de RMSEA entre .073 y .118. De todas formas, al igual que en el modelo anterior, todas las cargas del modelo de medida (modelo exterior) resultaron altas, con únicamente una variable que carga por debajo de 0.5 sobre su factor. Así pues, el análisis que se haga a partir de aquí debe tener en cuenta las limitaciones de ajuste mencionadas, de forma que sirva de prospección o exploración de posibles relaciones entre variables. Los coeficientes del modelo con su correspondiente estadístico se muestran en la tabla 10.

TABLA 10.—Análisis confirmatorio del modelo basado en el modelo EFQM

Paso	Coefficiente	t-valor
F12 Uso herramientas → F1 Cuantitativas	.721	2.047 (*)
F12 Uso herramientas → F2 De grupo	.114	7.975 (*)
F13 Competitividad → F7 Eficiencia	.333	3.168 (*)
F13 Competitividad → F8 Mejora comercial	.326	2.994 (*)

TABLA 10 (cont.).—Análisis confirmatorio del modelo basado en el modelo EFQM

Paso	Coefficiente	t-valor
F13 Competitividad → F9 Incorporación conocimiento externo	.344	2.504 (*)
F12 Uso herramientas → F13 Competitividad	.087	8.966 (*)

(*) significativo a nivel .05

Fuente: Elaboración propia.

Es interesante observar que el estadístico que mide la significación del coeficiente que relaciona el constructo «Uso de herramientas» con «Competitividad» es significativo, aunque el valor del coeficiente es bastante bajo. De esta forma, el modelo permite afirmar que la implantación de herramientas de calidad repercute en un aumento en el nivel competitivo, aunque con poca contribución. Esta es una diferencia clara respecto al primer modelo, donde el *t-valor* análogo estaba lejos de ser significativo. Por tanto la hipótesis 2 queda confirmada, con la observación comentada acerca del ajuste del modelo. Tal y como sucedía en el caso de ISO 9001:2000, en este apartado es muy posible que con una muestra mayor se obtuviera un mejor ajuste y unos coeficientes mayores.

También en este caso se procedió a un análisis análogo al modelo anterior utilizando técnicas PLS. Las variables independientes eran las mismas que en el anterior caso, si bien en este caso aparecen tres variables dependientes (tabla 11). El índice de bondad de ajuste (GoF) es realmente bajo: .1908. De hecho, los r^2 de los tres factores de competitividad son bajos: entre .04 y .08.

TABLA 11.—Parámetros estimados de las relaciones entre el uso de herramientas de calidad y competitividad, utilizando técnicas PLS (para el caso del modelo EFQM).

	Eficiencia	Competitividad comercial	Conocimiento exterior
Herramientas cuantitativas «Duras»	.271 1.756 (*)	.235 1.771 (*)	No significativo
Herramientas de grupo «Blandas»	No significativo	No significativo	No significativo

En cada casilla, el número superior es el coeficiente y el inferior el t-valor asociado

(*) significativo a nivel .10

Fuente: Elaboración propia.

A modo de resumen, se puede afirmar que si bien el modelo explica poco la variabilidad de los tres constructos de competitividad, se detecta que para el caso del modelo EFQM, las herramientas de tipo cuantitativo se relacionan con una mejora de la competitividad, considerada, tanto desde el punto de vista de su eficiencia, como de la competitividad comercial; y cabe señalar que éstas eran

justamente las herramientas que no tenían influencia en el anterior caso, es decir, en el marco del modelo ISO 9001:2000.

Finalmente debe mencionarse que, con el objetivo de profundizar más en el análisis del impacto de los factores comunes detectados en ambos modelos, se optó por la introducción de dos nuevos constructos, que quedaran configurados por los mismos ítems, independientemente de si se hiciera referencia a ISO 9001:2000 o al modelo EFQM. Ambos factores están descritos en el anexo 1 como F14 y F15. La fiabilidad de ambos constructos resultó positiva, lo que permitió el análisis de dos nuevos modelos análogos, en los que se comprobaba si las «herramientas cuantitativas» y «herramientas de grupo» influían en la «mejora comercial» para los entornos ISO 9001:2000 o EFQM; modelos que quedarán confirmados con un ajuste suficiente. La principal aportación de estos modelos fue la confirmación de la existencia de una relación significativa entre la utilización de herramientas cuantitativas y la mejora comercial para el caso del modelo EFQM.

Todo ello confirma que mientras que los evaluadores parecen asociar ISO 9001:2000, mayoritariamente, con herramientas blandas o de extracción de información grupal, sin que se constatare una relación significativa en la mejora de la competitividad, en el caso del modelo EFQM, sí que parece constatar una mejora sustancial de la competitividad.

6. Conclusiones

De la investigación realizada en organizaciones que han adoptado la gestión de la calidad según el estándar ISO 9001:2000 y/o el modelo EFQM, en opinión de los evaluadores de este último modelo de referencia, se detectan dos agrupaciones de herramientas de calidad. Por un lado las de tipo cuantitativo, que hemos denominado duras, caracterizadas por tener que contar con unos conocimientos técnicos previos para su aplicación, y focalizarse su utilización en tareas u objetivos concretos; y por otro lado, se agrupan las herramientas de propósito más general, con unos requisitos previos menores, pero que necesitan de una puesta en común del conocimiento de las personas con el fin de generar ideas de mejora. Se trata de las herramientas que hemos denominado como blandas, conforme a la tradición existente en la utilización de estas etiquetas en la literatura teórica académica sobre la gestión de la calidad, a la que este artículo trata de realizar una aportación con sustento empírico.

Otra aportación de la investigación ha sido la de constatar que las herramientas de tipo duro son bastante menos utilizadas que el resto, posiblemente debido a que requieren un mayor grado de conocimiento especializado en las organizaciones que adoptan modelos de gestión de la calidad. Ahora bien, son precisamente estas herramientas las que parecen relacionarse con un mayor grado de mejora de la competitividad de las organizaciones. Concretamente, se constata que el uso de herramientas y metodologías como 6σ , el control estadístico de procesos y AMFE, entre otros, parecen estar positivamente relacionadas con la mejora de la competitividad comercial. Estos resultados confirman las suposiciones de Bunney y Dale (1997) en el estudio basado en un único caso empírico.

Del estudio realizado también parece concluirse que el enfoque hacia la gestión de la calidad que se toma como referencia puede condicionar el tipo de herramientas que se utilizan, una conclusión que en nuestra opinión resulta especialmente relevante para los directivos y los profesionales de la consultoría que se hallan inmersos en la adopción de los distintos modelos de gestión de la calidad. Así pues, coincidimos con Greene (1993) y Tarí y Sabater (2004), al afirmar que la situación particular de cada empresa en cada momento requiere unas herramientas determinadas. Una misma organización, en un estadio superior en su camino hacia la calidad total empleará otras herramientas más evolucionadas, que les permitirán un mayor impacto y más focalizado en su competitividad. En efecto, en fases avanzadas, la organización puede decidir qué herramienta utilizará para tratar de incidir así en un aspecto concreto de su competitividad. Por otra parte, cuando la organización se encuentra en una fase de inicio en la introducción de la GCT podrá utilizar herramientas sencillas, que no requieren de un conocimiento técnico elevado, herramientas de propósito general, no focalizadas a problemas o situaciones particulares. Son herramientas que suelen dar buenos resultados para analizar y generar propuestas de mejora, una cuestión que también puede resultar de interés para el ámbito profesional.

El análisis realizado, si bien es de naturaleza exploratoria y con un tamaño de muestra no muy elevado, es suficientemente robusto para marcar unas tendencias claras. Además, este se ha centrado en organizaciones del sector productivo y de servicios, dejando para análisis posteriores las de otros sectores donde estos modelos de gestión de la calidad han tenido un fuerte impacto, como son el sector educativo y el sanitario. Sectores que, si bien cuentan con una especificidad muy marcada, han llevado a cabo grandes avances en el área de la gestión de la calidad durante los últimos años.

Este trabajo cuenta, a nuestro modo de ver, con ciertas limitaciones que no nos gustaría pasar por alto. Si bien en el artículo hemos subrayado la mejora que, en opinión de otros trabajos previos de la literatura académica, y también en la nuestra, supone poder contar con las valoraciones de un perfil de personas encuestadas «más independiente» que el habitual, somos conscientes de que aún así no se eliminan los sesgos inherentes a toda valoración realizada por agentes involucrados, y por consiguiente, interesados, en el propio proceso que tratan de valorar de la forma objetiva posible. Otra clara limitación estaría relacionada con la reducida tasa de respuesta obtenida y el tamaño de la muestra con la que se han realizado los cálculos, que resultan muy mejorables. Por otra parte, aunque el estudio se ha centrado en una región puntera en la adopción de la gestión de la calidad, la limitada localización geográfica del estudio es también, en nuestra opinión, una de sus limitaciones.

Debido a las limitaciones referidas, entendemos que resultaría interesante que de cara a futuro se profundizara en algunas líneas de trabajo abiertas. En nuestra opinión se debería continuar analizando el impacto del paradigma de la calidad en las organizaciones desde la perspectiva no sólo de los directivos involucrados en su adopción, sino también desde la perspectiva de otros agentes involucrados como la de los evaluadores, los consultores, los organismos promotores de la calidad y, evidentemente, los empleados de diferente nivel decisorio que, en su conjunto, se erigen en los protagonistas principales de dicho paradigma como se

subraya en la literatura teórica. Para el caso concreto la figura de los evaluadores externos, opinamos que, a pesar de salvaguardas pertinentes como las manifestadas en el párrafo previo, su aportación puede ser de gran interés para que se realicen estudios académicos destinados a comprender mejor la verdadera incidencia y el impacto del paradigma de la calidad en las organizaciones. Así, por ejemplo, podría ser de gran interés que para los trabajos académicos se pudiera contar con información primaria proveniente de la documentación relativa a las evaluaciones externas realizadas por dichos agentes, un conjunto de información de gran valor que se podría obtener además sin coste añadido para el conjunto de agentes involucrados. Para tal fin resultaría muy importante la colaboración de los distintos organismos destinados al fomento de la cultura de la calidad y la excelencia para los que estos evaluadores realizan su labor, con el ámbito académico, hecho que redundaría, en nuestra opinión, en beneficio de todos, sin ningún género de dudas.

Referencias bibliográficas

- ADAMS, A. B. J. y DALE, B. G. (2001), «The use of quality management tools and techniques: a study in plastic injection moulding manufacture», *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B, Journal of Engineering Manufacture*, vol. 215, núm. 6, págs. 847-855.
- AHMED, S. y HASSAN, M. (2003), «Survey and case investigations on application of quality management tools and techniques in SMIs», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 20, núm. 7, págs. 795-826.
- ANDERSON, S. W.; DALY, J. D. y JOHNSON, M. F. (1999), «Why firms seek ISO 9000 certification: regulatory compliance or competitive advantage?», *Production & Operations Management*, vol. 8, núm. 1, págs. 28-43.
- BAMFORD, D. R. y GREATBANKS, R. W. (2005), «The use of quality management tools and techniques: a study of application in everyday situations», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 22, núm. 4, págs. 376-392.
- BESTERFIELD, D.; BESTERFIELD-MICHNA, C.; BESTERFIELD, G. y BESTERFIELD-SACRE, M. (1999), *Total Quality Management*, Prentice-Hall, New Jersey, USA.
- BUNNEY, H. y DALE, B. (1997), «The implementation of quality management tools and techniques: a study», *The TQM Magazine*, vol. 9, núm. 3, págs. 183-189.
- BYRNE, B. M. (1994), *Structural equation modeling with EQS and EQS/Windows. Basic concepts. Applications and programming*, Sage Publications Thousand Oaks, California, USA.
- CAMISÓN, C.; CRUZ, S. y GONZÁLEZ, T. (2006), *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*, Pearson Educación, Madrid.
- (2007), *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*, Prentice Hall, Madrid, Spain.
- CASADESÚS, M.; HERAS, I. y MERINO, J. (2005), *Calidad práctica. Una guía para no perderse en el mundo de la calidad*, Prentice Hall, Madrid, Spain.
- CHIN, W. W. (1998), «The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling», en G. A. Marcoulides (ed.), *Modern Methods for Business Research*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, Publisher, págs. 295-336.
- CHOW-CHUA, C.; GOH, M. y WAN, T. B. (2003), «Does ISO 9000 certification improve business performance?», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 20, núm. 8, págs. 936-953.

- CLEARY, B. (1997), «Promoting the use of quality management tools in the classroom», *Quality Progress*, vol. 30, núm. 5, págs. 8.
- CZERNIAWSKA, F. (1999), «Management Consultancy in the 21st Century», MacMillan Business, Nueva York.
- DALE, B. G. (2002), *Managing quality*, Blackwell Publishing, Reino Unido.
- DALE, B. G.; VAN DER WIELE, T. y VAN IWAARDEN, J. (2007), *Managing quality*, 5.ª ed., Blackwell Publishing, UK.
- DEVADASAN, S.; MUTHU, S.; SAMSON, R. y SANKARAN, R. (2003), «Design of total failure mode and effects analysis programme», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 20, núm. 5, págs. 551-568.
- EFQM (2008), Información obtenida de la base de empresas premiadas de la página web de la *European Foundation for Quality Management* (www.efqm.org).
- FOTOPOULOS, C. y PSOMAS, E. (2009), «The impact of «soft» and «hard» TQM elements on quality management results», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 26, núm. 2, págs. 150-163.
- GREENE, R. (1993), *Global quality. A synthesis of the world's best management methods*, ASQC Quality Press, Milwaukee, USA.
- HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. y BLACK, W. C. (1998), *Multivariate data analysis*, 5.ª ed., Ed. Prentice Hall International, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- HANDFIELD, R.; JAYARAM, J. y GHOSH, S. (1999), «An empirical examination of quality tool deployment patterns and their impact on performance», *International Journal of Production Research*, vol. 37, núm. 6, págs. 1043-1426.
- HE, Z.; STAPLES, G.; ROSS, M. y COURT, I. (1996), «Fourteen Japanese quality tools in software process improvement», *The TQM Magazine*, vol. 8, núm. 4, págs. 40-44.
- HENDRICKS, K. B. y SINGHAL, V. R. (1997), «Does Implementing an Effective TQM-Program Actually Improve Operating Performance? Empirical Evidence from Firms that have won Quality Awards», *Management Science*, vol. 43, núm. 9, págs. 1258-1274.
- HERAS, I.; DICK, G. P. M. y CASADESÚS, M. (2002), «ISO 9000 registration's impact on sales and profitability. A longitudinal analysis of performance before and after accreditation», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 19, núm. 6, págs. 774-791.
- HU, L. y BENTLER, P. (1999), «Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives», *Structural Equation Modeling*, vol. 6, núm. 1, págs. 1-55.
- ISHIKAWA, K. (1985), *What is Total Quality Control? The Japanese way*, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- JACKSON, S. (2001), «Successfully implementing total quality management tools within healthcare: what are the key actions?», *International Journal of Health Care Quality Assurance*, vol. 14, núm. 4, págs. 157-163.
- JAMES, P. (1996), *Total quality management. An introductory text*, Prentice Hall, Madrid, Spain.
- JOHN, G. y REVE, T. (1982): «The reliability and validity of key informant data from Dyadic relationship in marketing channels», *Journal of Marketing Research*, vol. 19, págs. 517-524.
- JURAN, J. y GRYNA, F. (1988), *Quality Control Handbook*, McGraw-Hill.
- KAYE, M. y ANDERSON, R. (1999), «Continuous improvement: the ten essential criteria», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 16, núm. 5, págs. 485-506.
- KAYE, M. y DYASON, M. (1995), «The fifth era», *The TQM Magazine*, vol. 7, núm. 1, págs. 33-37.
- MARIMON, F.; CASADESÚS, M. y HERAS, I. (2004): «Percepción de los servicios ofrecidos por las empresas de consultoría de calidad: ¿Resulta efectivo el asesoramiento rela-

- cionado con la ISO 9000?», *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, vol. 19, págs. 5-31.
- MORENO-LUZÓN, M.; PERIS, F. y GONZÁLEZ, T. (2001), *Gestión de la calidad y diseño de organizaciones. Teoría y estudio de casos*, Pearson, Madrid, Spain.
- NUNNALLY, J. C. y BERNSTEIN, I. H. (1994), *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, Nueva York, USA.
- PERRY, L. (1995), «Effective facilitators. A key element in successful continuous improvement process», *Training for Quality*, vol. 3, núm. 4, págs. 9-14.
- POWELL, T. C. (1995), «Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study», *Strategic Management Journal*, vol. 16, núm. 1, págs. 15-37.
- RAHMAN, S. (2001), «A comparative study of TQM practice and organizational performance of SMEs with and without ISO 9000 certification», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 18, núm. 1, págs. 35-49.
- SINGELS, J.; RUËL, G. y VAN DE WATER, H. (2001), «ISO 9000 series certification and performance», *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 18, págs. 62-75.
- SIMMONS, B. L. y WHITE, M. A. (1999), «The Relationship Between ISO 9000 and Business Performance: Does Registration Really Matter?», *Journal of Managerial Issues*, vol. 11, núm. 9.
- TARÍ, J. y SABATER, V. (2004), «Quality tools and techniques: are they necessary for quality management?», *International Journal of Production Economics*, vol. 92, págs. 267-280.
- TENENHAUS, M.; AMATO, S. y ESPOSITO, V. (2004), *A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modeling*. Proceedings of the Italian Statistical Society meeting in 2004 (Bari on June 9-11, 2004).
- VLOEBERGHES, D. y BELLENS, J. (1996), «Implementing the ISO 9000 standards», *Quality Progress*, vol. 29, núm. 6, págs. 43-48.
- VOUZAS, F. y PSYHOGIOS, A. G. (2007), «Assessing managers' awareness of TQM», *The TQM Magazine*, vol. 19, núm. 1, págs. 62-75.
- WAYHAN, V. B.; KRICHE, E. T. y KHUMAWALA, B. M. (2002), «ISO 9000 certification: The financial performance implications», *Total Quality Management & Business Excellence*, núm. 13, págs. 217-231.
- WAYHAN, V. B. y BALDERSON, E. L. (2007), «TQM and Financial Performance: What has Empirical Research Discovered?», *Total Quality Management & Business Excellence*, vol. 18, núm. 4, págs. 403-412.
- ZAIRI, M. y THIAGARAJAN, T. (1997): «A review of total quality management in practice: understanding the fundamentals through examples of best practice applications – Part III», *The TQM Magazine*, vol. 9, núm. 6, págs. 414-17.

ANEXO 1

Factores utilizados en el artículo

F1.- Herramientas cuantitativas («hard»)	F2.- Herramientas de grupo («soft»)	F3.- Herramientas de control.
Diagramas de causa-efecto Diagramas de Pareto Seis Sigma Control de los costes de calidad Mecanismos «poka yoke» Análisis modal de fallos y efectos Control estadístico de procesos	Grupos de mejora Sistema de sugerencias Encuestas de satisfacción a la plantilla Gestión por procesos Benchmarking Metodología 5S	Encuestas de satisfacción de clientes Diagramas de flujos Auditorías internas Hojas y gráficos de control

F4.- Mejora comercial en entorno ISO 9000	F5.- Mejora de imagen en entorno ISO 9000	F6.- Incorporación de conocimiento externo en entorno ISO 9000
Crecimiento de las ventas Crecimiento de la cuota de mercado Mejora de los márgenes comerciales Relación precio/coste del producto Rentabilidad de la empresa	Mejora de la calidad de sus productos/servicios Mejora de la imagen externa Mejora de la formación del personal	Mayor utilización de consultores externos Incorporación de nuevo personal cualificado

F7.- Eficiencia global en entorno EFQM	F8.- Mejora comercial en entorno EFQM	F9.- Incorporación de conocimiento externo en entorno EFQM
Mejora de la calidad de sus productos/servicios Rentabilidad de la empresa Productividad Relación precio/coste del producto Mejora de la imagen externa	Crecimiento de las ventas Mejora de los márgenes comerciales Crecimiento de la cuota de mercado Crecimiento de la capacidad exportadora	Mejora de la formación del personal Mayor utilización de consultores externos Incorporación de nuevo personal cualificado

F10.- Uso general de herramientas en entorno ISO 9000	F11.- Competitividad general en entorno ISO 9000	F12.- Uso general de herramientas en entorno EFQM	F13.- Competitividad general en entorno EFQM
F1; F2	F3; F4	F1; F2	F7; F8; F9

F14.- Mejora comercial compartida en entorno ISO 9001:2000 F15.- Mejora comercial compartida en entorno EQFM
Crecimiento de las ventas Mejora de los márgenes comerciales Crecimiento de la cuota de mercado Crecimiento de la capacidad exportadora

ANEXO 2

Cuestionario^{3*}

1. Nombre y apellidos (base Euskalit).
2. Sector de actividad (base Euskalit).
3. Año de incorporación al Club de Evaluadores de Euskalit (base Euskalit).
4. Número de evaluaciones externas en las que ha participado la persona encuestada (base Euskalit).
5. Cargo que ejerce la persona encuestada (base Euskalit).
6. Señálenos qué año tomó contacto con alguna herramienta, técnica o modelo relacionada con la gestión de la calidad:
7. ¿Qué tipo de formación concreta ha recibido sobre las distintas herramientas, técnicas o modelos relacionados con la gestión de la calidad? (Extiéndase en la respuesta tanto como lo desee).
8. Respecto a su empresa actual:
 - Año y norma de referencia de la primera certificación:
 - Año de la primera autoevaluación del modelo EFQM:
9. Señale, en orden de prioridad, y, extendiéndose en la respuesta como lo desee, cuáles fueron los tres factores motivadores principales para que su empresa tomara como referencia:
 - ISO 9001:
 - EFQM:
10. Señale cuáles fueron los tres obstáculos principales al tomar como referencia ISO 9001 y/o el modelo EFQM:
 - ISO 9001:
 - EFQM:
11. Señale cuáles han sido para su empresa los tres efectos principales en la mejora de la competitividad de su empresa de adoptar ISO 9001 y/o el modelo EFQM:
 - ISO 9001:
 - EFQM:

3 * cuestionario original sintetizado, sin algunos de los elementos de ayuda y llamadas y sin la maquetación original.

12. ¿Cómo evalúa el efecto de tomar como referencia ISO 9001 y/o el modelo EFQM en los siguientes aspectos concretos relacionados con la mejora de la capacidad competitiva de su empresa?

(Lea todos los factores, reflexione por favor su respuesta y evalúe cada uno de los factores con una puntuación de 1 a 5, de un menor a un mayor efecto. Añada también algún factor que no se considera, si opina que debe evaluarse por su relevancia)

	ISO 9001	EFQM
Mejora de la calidad de los productos/servicios		
Rentabilidad de la empresa		
Productividad		
Relación precio/coste del producto		
Crecimiento de las ventas		
Mejora de los márgenes comerciales		
Crecimiento de la cuota de mercado		
Crecimiento de la capacidad exportadora		
Mejora de la imagen externa		
Mejora de la formación del personal		
Mayor utilización de consultores externos		
Incorporación de nuevo personal cualificado		
Otros factores:		

13. Evalúe el grado de utilización en su empresa de las siguientes herramientas-métodos del ámbito de la gestión de la calidad. (Por favor lea todos los factores, reflexione por favor su respuesta, recopile datos de las autoevaluaciones, si resulta necesario, y evalúe el grado de utilización de cada una de las herramientas. Añada también algún factor que no se considera, si opina que debe evaluarse por su importancia)

HERRAMIENTAS Y MÉTODOS	NUNCA	OCASIONALMENTE	SISTEMÁTICAMENTE
Grupos de mejora			
Sistema de sugerencias			
Encuestas de satisfacción de clientes			
Encuestas de satisfacción a la plantilla			
Gestión por procesos			
Benchmarking			
Metodología 5S			

Diagramas de causa-efecto			
Diagramas de flujos			
Diagramas de Pareto			
Auditorías internas			
Seis Sigma			
Control de los costes de calidad			
Mecanismos «poka yoke»			
Hojas y gráficos de control			
Análisis Modal de Fallos y Efectos			
Control estadístico de procesos			
Otras:			

14. Si estima oportuno realizar algún otro comentario, por favor recójalo a continuación: