

Primer Encuentro Iberoamericano Seguridad Calidad y Ambiente

Triada de los Sistemas Integrados de Gestión

Valencia – Venezuela

Costos de calidad, seguridad y ambiente

Estrategia competitiva de la empresa

Ponencia invitada

Repercusión en la productividad de las
empresas por la implantación de los sistemas
de calidad a través de los costos de calidad

Salvador Climent Serrano

Valencia España octubre 2008

Índice

1 Introducción.....	2
2 Objetivos	6
3 Metodología.....	7
4 Resultados	10
4.1 Datos generales.....	10
4.2 Análisis de los objetivos.....	12
4.3 Contraste de las hipótesis	36
5 Bibliografía.....	43

RESUMEN

Es indudable que la calidad es una variable estratégica relevante en un entorno competitivo, que garantiza cuotas de mercado mayores y tasas de beneficios que, normalmente, son crecientes con el nivel de calidad. Esta afirmación se relativiza cuando introducimos consideraciones de costos. Esta ponencia es una aproximación empírica al análisis de los costos de calidad, así como de los sistemas, metodologías y herramientas de gestión de la calidad. Se han contrastado varias hipótesis con tests estadísticos aplicados a información procedente de encuestas de 182 empresas españolas certificadas en la Norma ISO 9000. Además de obtener una panorámica descriptiva referente a los costos y la gestión de la calidad en nuestro país, los tests estadísticos arrojan los siguientes resultados:

a) el porcentaje en que las empresas disminuyen sus costos totales es creciente con el número de años que llevan certificadas;

b) el porcentaje de empresas que utilizan sistemas de medición de los costos es creciente con la antigüedad en la certificación;

c) los informes sobre costos de calidad influyen positivamente en la toma de decisiones estratégicas, para aquellas empresas con una política de calidad más consolidada. Aunque lentamente, la realidad muestra que las empresas van percibiendo la importancia y utilidad de la implantación de políticas de gestión de la calidad.

1. Introducción

El mercado mundial ha sufrido un proceso de globalización. En estos momentos se está produciendo un aumento masivo de la competencia entre infinidad de proveedores, tanto a nivel nacional como internacional. Cuando nos referimos a internacional ya no podemos entender como un grupo reducido de empresas que dominan todo el mercado, sino que un gran numero de países, recientemente industrializados y con ventajas competitivas respecto a los demás. Todo esto ha elevado la competencia en el ámbito de los mercados globales. (Climent 2008)

Por otra parte, el poder del consumidor cada vez es mayor. Éste ha dejado de ser conformista, ahora elige entre la oferta existente en el mercado, hoy en día selecciona y exige su satisfacción para realizar la compra. Exige mejores niveles de servicio, productos de mayor calidad, mejor distribución y asistencia y una mayor especificación de lo que compra.

Ante estas características, las empresas que quieran sobrevivir tienen que ser competitivas, y para ser competitivas tienen que ser líderes en innovación, tecnología, calidad y costos. Las estrategias basadas en la calidad tienen la gran virtud de permitir a las empresas compaginar acciones de diferenciación y de reducción de costos, siendo fuente fructífera de mejoras de su posición competitiva (Feingenbaum, 2000).

Una ventaja competitiva muy importante es la reducción de los costos de calidad, permitiendo aligerar los gastos de explotación y aumentar los beneficios, incrementando las ventas por la mejora de la satisfacción de sus clientes. Esto justifica la investigación en los temas de calidad y sus costos.

Por otra parte, los responsables de las organizaciones no tienen una percepción suficientemente profunda sobre el impacto de la calidad en sus negocios, ni del incremento de competitividad que pueden alcanzar una vez reducidos los costos de calidad. Tampoco perciben las ventajas que, como fuente de información, les pueden suministrar los costos de calidad para tomar decisiones dentro de la política estratégica de su empresa. Tampoco suelen darse por enterados de los costos de calidad intangibles, como de la pérdida de ventas que generan los clientes insatisfechos. Deben desterrar el mito de que a más calidad más caro el producto o servicio y pensar como dice Crosby "*Quality is free*", la calidad no cuesta (Crosby 1979).

1.- Introducción

Son indudables las ventajas competitivas que hoy ofrece la calidad y como, basándose en ella, las empresas pueden conseguir ser líderes en un mercado mundial. Por ello pensamos que las políticas de gestión de la calidad son y, sobre todo, van a convertirse en una pieza fundamental para conseguir que las empresas incrementen su competitividad dentro de este mercado global. Como subraya Van Ham (1991, pp. 223-231), la gestión de la calidad total se ha convertido en prioridad estratégica para las organizaciones en todo el mundo, debido a su importancia probada como medio de adquirir y mantener una posición de liderazgo.

Hasta hace pocos años la información económica que necesitaban las empresas para la toma de decisiones estratégicas era muy escasa y, en un mercado en donde el arbitraje de precios era muy alto, permitía distintos precios en diferentes mercados por lo que la gestión basada en datos económicos no afectaba demasiado a la toma de decisiones. En estos momentos, en un mercado global en donde el arbitraje de precios es casi perfecto, los costos son fundamentales para poder seguir conservando un margen de rentabilidad que permita subsistir a la organización, y los costos de calidad son esenciales dentro del global de los costos por lo que es imprescindible que los sistemas de medición los contemplen (Martín-Casal, 1998, pp. 15-28).

Dentro de la implantación de las políticas de gestión de la calidad, un pilar fundamental para conseguir los objetivos finales es disponer de un buen control e información de los costos de calidad que permita adoptar medidas necesarias para ver su importancia en las políticas de calidad y en las decisiones estratégicas de la organización en varios aspectos. (Climent 2001, 2005)

Cualquier anomalía, desviación o defecto significa un incremento de los costos, más aún si no se ha detectado en la etapa que se ha producido y progresa hacia etapas posteriores; de ahí que la prevención y el control son actividades básicas de la gestión de la calidad, en donde los costos son una información principal. (Climent 2004)

El progreso en la calidad tiene dos objetivos, que pueden considerarse complementarios; por una parte se consigue la satisfacción del cliente (tanto interno como externo), y por otra, aumenta la productividad y competitividad de la empresa reduciendo los costos de calidad, mejorando la gestión de los procesos, reduciendo los reprocesos y los costos de reparación de garantías (Campanella, 1997, p. XV).

1.- Introducción

Las organizaciones deben hacer hincapié en su rendimiento y en sus resultados. Esta orientación puede generar cambios organizativos, como la gestión por procesos orientados a la satisfacción del cliente, y producir cambios en las diferentes partidas que constituyen la estructura de costos de la organización. Uno de los propósitos de los sistemas de gestión de la calidad es enseñar y mentalizar a la dirección de los efectos que pueden ocasionar los problemas de calidad a largo plazo, explicándolos en términos de potencial ahorro de costos e incremento de ventas. Gryna (1988, pp. 4-8) señaló que aunque los problemas crónicos podían ser identificados por métodos estadísticos, éstos expresaban las dificultades en un lenguaje técnico o de operaciones poco inteligible y atractivo para la alta dirección; por esta razón, sugirió implantar un sistema contable de costos de calidad, que preparara la información en el lenguaje que mejor comprende la dirección: el dinero. Una ayuda para implicar a la dirección en los sistemas de gestión de la calidad es que se den cuenta de lo rentables que son las inversiones en la mejora de la calidad.

La contabilidad de gestión sobre los costos de calidad provee a la dirección información sobre: índices monetarios de los productos defectuosos, tamaño de los problemas de falta de calidad, el potencial ahorro de costos por una buena calidad, etc. Igualmente proporcionan a los gestores datos necesarios para valorar la rentabilidad de las inversiones emprendidas para la mejora de la calidad. Feingenbaun (1991, pp. 109-115) sostiene que el sistema de medición de los costos de la calidad se ha convertido en el centro de los modelos de gestión de la calidad, así como en un elemento imprescindible en la planificación estratégica de la empresa.

2. Objetivos

El objetivo principal que nos hemos marcado en el presente trabajo es analizar los costos de calidad, los modelos de costos de calidad y los sistemas, metodologías y herramientas de gestión de la calidad que se utilizan en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana, España, y averiguar, mediante un trabajo empírico, el nivel de utilización de los mismos.

Dentro de este objetivo nos hemos planteado también varios subobjetivos, que son:

1. Analizar las metodologías que se aplican en los sistemas de gestión de la calidad y qué variables influyen en las organizaciones cuando aplican estos sistemas.

2. Averiguar el grado de conocimiento y utilización de las herramientas que se usan para medir los costos de calidad y las empleadas en los sistemas de calidad.

3. Evaluar los costos de calidad que tienen dichas empresas, cómo los miden y su evolución.

4. Investigar la relación de los costos de calidad con el tipo de sistema de costos que aplican las empresas y los años que llevan aplicándolos.

5. Estudiar si las empresas disponen de informes de costos de calidad y, en su caso, quién se los suministra, así como la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad.

Las hipótesis que queremos contrastar son las siguientes:

- Los costos que acarrea la implantación de los sistemas de calidad son menores que los ahorros que se obtienen por su implantación. Al aumentar los costos de prevención y de evaluación disminuyen los costos de fallos internos y externos obteniendo de esta forma una reducción de los costos totales de la organización.

- La implantación de los sistemas de calidad ha llevado a las empresas a introducir sistemas de evaluación de los costos de calidad.

- La información de los costos de calidad ha servido como apoyo para la toma de decisiones, incluso en las decisiones estratégicas.

Para ello se realizó una encuesta postal, dirigida a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana, España.

3. Metodología

Para la investigación, se ha propuesto el siguiente esquema metodológico:

1.- Sujetos de la investigación: Todas las empresas certificadas en la Norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana, España

2.- Soporte de la investigación: Cartas enviadas por correo postal a todas las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana, España.

3.- Método de la investigación: Cuestionario de calidad con 160 items.

La información sobre las empresas que cumplían la condición de empresas certificadas en la Norma ISO 9000 en la Comunidad Valencia, España, la obtuvimos gracias a la colaboración de las siguientes empresas certificadoras:

- AENOR. (Asociación Española de Normalización y Certificación)
- El Bureau Veritas Quality International
- IVAC: (Instituto Valenciano de Certificación)
- Lloyd's Register Quality Assurance
- SGS ICS Ibérica
- DNV (Det Norske Veritas)
- TÜV Rheinland
- TÜV Süddeutschland
- BSI (British Standards Institution España)

En total fueron 1567 empresas las que se encontraban certificadas con la norma ISO 9000, según las organizaciones certificadoras. (Climent 2003)

La encuesta la dividimos en 10 partes fundamentales.

1. **Datos básicos: sector y tamaño.** En ellos se indica el sector al que pertenece la empresa, según el epígrafe del Impuesto de Actividades Económicas, y el tamaño de la misma, clasificándolas en 4 grandes grupos: microempresas, empresas pequeñas, medianas empresas, y grandes empresas.

2. **Cuestiones básicas de calidad.** En este apartado se pregunta sobre la norma en la que la empresa está certificada y el año en que la empresa se certificó.

3.- Metodología

3. **Modelos de calidad.** En este apartado se pregunta a las empresas si, además, de poseer el certificado ISO 9000, aplican otros modelos de calidad, tales como el modelo europeo EFQM), el modelo americano, etc.

4. **Metodologías.** Es esta parte del cuestionario se pregunta sobre el conocimiento y utilización en la empresa de diferentes sistemas o metodologías de calidad bastante estandarizados en la gestión de la calidad, tales como: el TPM, las 5 S, el círculo de Deming, etc.

5. **Motivaciones.** Es este punto se pregunta sobre algunas de las motivaciones que han llevado a las empresas a certificarse en la norma ISO 9000. También preguntamos si se certifican porque les obliga la administración, o si se ven favorecidos para concursar en ofertas publicas por el mero hecho de estar certificados en calidad.

6. **Equipo de calidad.** Preguntamos cuántos miembros forman el departamento de calidad y qué titulaciones tienen.

7. **Costos.** Las preguntas de este bloque están relacionadas con los costos de las empresas en general y con los costos de calidad en particular. Algunas de las preguntas que realizamos son: si tienen en cuenta los costos de calidad para tomar decisiones, si los costos de calidad se han reducido después de la certificación y en cuánto, si los ahorros producidos son mayores que los gastos que ocasiona la certificación, si han visto aumentada la productividad, datos de costos de calidad separados por grupos como evaluación, prevención, fallos internos y externos e intangibles, los métodos para medirlos, etc. Y también si la opinión que tienen es que la certificación en la norma ISO 9000 de calidad es sólo plasmar por escrito todo lo que se hace habitualmente y que lo único que ocasionó sólo son gastos.

8. **Relaciones contabilidad - calidad.** En este apartado queremos comprobar la relación que existe entre el departamento de calidad y el de contabilidad, así como si el departamento de contabilidad obtiene los costos de calidad, si son adecuados y son utilizados por los demás departamentos, sobre todo el de calidad y, en particular, para políticas de calidad de la empresa y otras políticas estratégicas de la empresa.

9. **Herramientas.** En este punto se pregunta sobre el grado de conocimiento y de utilización de herramientas habitualmente utilizadas en calidad, separándolas en tres grandes grupos: herramientas de medición (como el diagrama de Pareto, los gráficos de control, las hojas de recogida de datos, los histogramas, etc.); herramientas de análisis y resolución de

3.- Metodología

problemas (como, el análisis DAFO, la matriz de criterios, el diagrama de causa - efecto etc.), y, las herramientas de creatividad (como el Brainstorming, el Benchmarking, o los 6 sombreros para pensar).

10. **Sistemas de gestión de la producción.** En este último bloque se pregunta qué sistemas de gestión de la producción utilizan: el JIT, ABC/ABM o el TOC.

Para mejora y facilitar la comprensión de la encuesta a las empresas, hicimos varios pilotajes de la misma. En primer lugar, la pusimos en Internet, para que la rellenaran e invitando a que nos indicaran qué dificultades encontraban y sugerencias para mejorarla. Para facilitar tanto el acceso a la encuesta como la comprensión de sus objetivos, la incluimos junto con los resultados del primer estudio que hicimos (Climent 2000). También se trató de que los visitantes de dicha página fueran personas relacionadas con el mundo de la calidad, para lo cual difundimos los resultados del primer estudio entre las páginas relacionadas con la

Figura nº 1

País de procedencia		
1.	España	1452 59.6 %
2.	México	82 3.4 %
3.	Perú	57 2.3 %
4.	EEUU Comercial (.com)	55 2.3 %
5.	Argentina	53 2.2 %
6.	Colombia	38 1.6 %
7.	Chile	33 1.4 %
8.	Suecia	29 1.2 %
9.	Estados Unidos	28 1.1 %
10.	Red	27 1.1 %
	Desconocido	501 20.6 %
	El resto	82 3.4 %
	Total	2437 100.0 %

calidad e invitamos, al mismo tiempo, a que nos rellenaran la encuesta y que nos facilitaran su opinión. El resultado fue bastante bueno, tuvimos más de 2400 visitas, tanto de España como de algunos países extranjeros sobre todo Sudamérica, (véase figura nº 1). En segundo lugar, una vez depurada la encuesta la llevamos para que la rellenaran personalmente algunas empresas relacionadas con calidad, para que nos indicaran los problemas que les podía acarrear al rellenarla por ellos mismos.

Las cartas fueron enviadas por correo postal. Obtuvimos un total de 182 encuestas correctamente contestadas, lo que significa el 12,60% de las enviadas.

Con este nivel de contestación tenemos un error muestral del 6.75% para un nivel de confianza del 95%

Para el análisis de los datos hemos utilizado las aplicaciones informáticas Excel, Acces y SPSS.

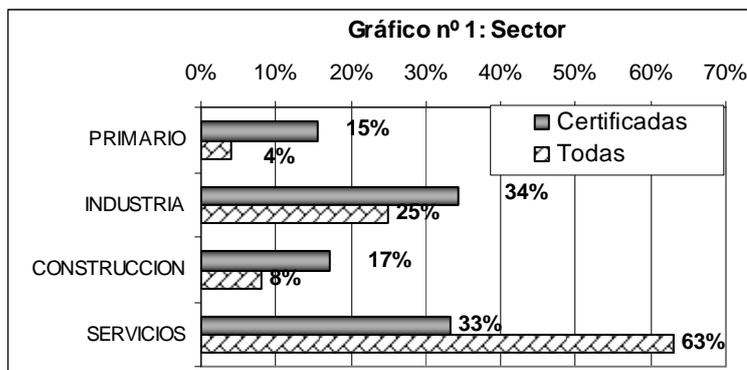
4. Resultados obtenidos

4.1.-Datos generales

Sector

Las empresas del sector industrial, de la construcción y el primario, tienen una tendencia mayor a certificarse que las de servicios.

Analizando las empresas certificadas por sectores, (gráfico



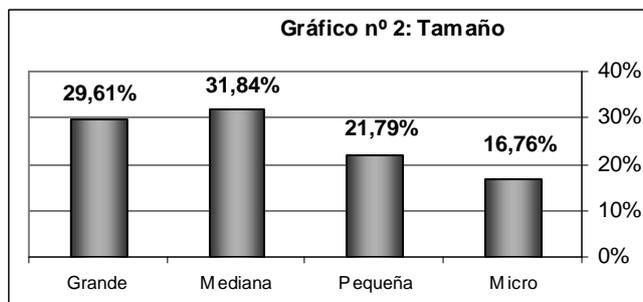
nº 1) vemos que el sector industrial y el de servicios son lo que representan un mayor porcentaje de empresas certificadas, en concreto el 34% el sector industrial y el 33% el de servicios, mientras que el sector primario son el 15% y la construcción el 17%.

Pero teniendo en cuenta la estructura empresarial de la región en la que hemos realizado la encuesta por sectores, vemos que las empresas industriales, de la construcción y las del sector primario, son las que tienen un mayor interés a certificarse. Vemos que las empresas industriales representan el 25% del total de la región, mientras que son el 34% de las certificadas. Las del sector primario son el 4% del total y el 15% de las certificadas. Datos similares encontramos en las empresas constructoras. Mientras en las empresas de servicios es al revés. En este caso las empresas de servicio son el 63% del total y el 33% de las certificadas. Aunque la certificación de empresas de éste sector está teniendo un gran impulso.

Tamaño

Las empresas medianas y grandes son las que tienen una predisposición mayor a certificarse.

Así vemos en el gráfico nº 2 que el 17% de las empresas certificadas en la norma ISO 9000 son micro empresas, el 22 % pequeñas, el 31 % medianas y el 30% grandes.

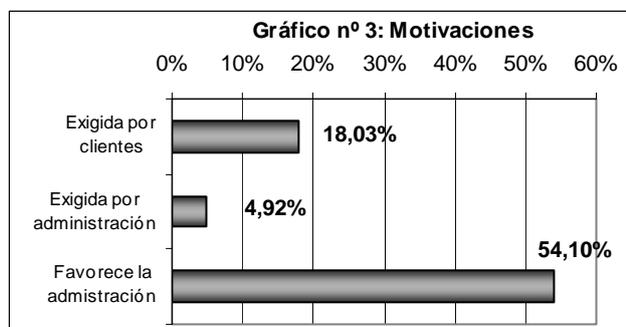


4.- Resultados

Motivaciones

Factores externos a la calidad son la mayor parte de las motivaciones principales que tienen los empresarios para certificarse.

El gráfico n° 3 muestra las motivaciones que han llevado a las empresas a certificarse. Así podemos ver que el 18.3%, se certificaron porque les fue exigida por sus clientes. El 4.92%, se certifican por imperativo legal de la administración. Mientras que el 54.10% de las empresas consideran que estar certificados con la norma ISO 9000 favorece a la hora de participar en concursos u ofertas públicas.

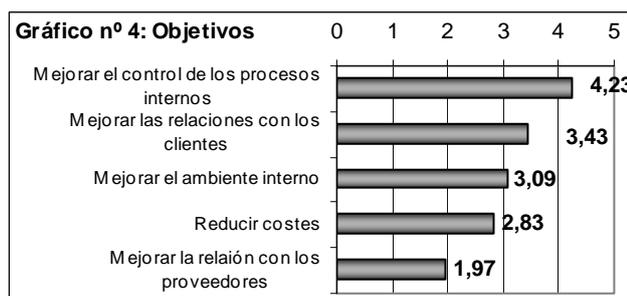


Por lo tanto vemos que el impulso inicial para certificarse viene por motivos ajenos a la mejora de la calidad de la empresa. (Ver Climent 2001)

Objetivos

Los principales objetivos que la empresa pretende con la implantación de la certificación en calidad están relacionados con los fallos internos y la satisfacción de los clientes.

En el Gráfico n° 4 vemos que valorando los objetivos de la certificación en cuanto a su importancia en una escala de 1 a 5, donde 1 es muy poca importancia y 5 mucha importancia, las empresas tienen como



objetivo principal la mejora de los procesos internos, con una media de 4.23; en segundo lugar, los clientes, con un 3.43, la mejorara el ambiente, interno la puntúan con 3.09, la reducción de los costos, con un 2.83, y, por último, los proveedores con un 1.97.

Departamento de calidad

En cuanto a los miembros que conforman el departamento de calidad, el número medio de personas que trabajan en él es de 3.76. En cuanto a la cualificación que tienen un

4.- Resultados

30% tienen, estudios universitarios de 2º ciclo, (licenciados, arquitectos o ingenieros), el 32% tienen estudios de 1º ciclo, (diplomados. o ingenieros técnicos), otro 23% provienen de las ramas de la formación profesional, y un 15% tienen otros estudios, como: bachiller, educación general básica o cursos de perfeccionamiento.

Los licenciados en administración y dirección de empresas y los economistas, son el mayor grupo de especialistas titulados de grado superior que conforman los departamentos de calidad, con el 24.53%, y con estudios universitarios de 1º ciclo son los ingenieros técnicos en obras públicas, con el 24.57%.

Burocracia de las normas

Solamente un 9.84% de las empresas encuestadas opina que la certificación en la norma ISO 9000 sólo es plasmar por escrito lo que se hace habitualmente en la empresa, y lo único que ocasiona son gastos.

Por lo tanto vemos que la mayor parte de las empresas sí que ven utilidad en la certificación

4.2 Análisis de los objetivos

Primero: Analizar las metodologías que se aplican en los sistemas de gestión de la calidad y qué variables influyen en las organizaciones cuando aplican algún tipo de estos sistemas.

Las metodologías que hemos analizado son: las 5S, el TPM, el círculo de Deming o PDCA, el análisis modal de fallos y errores o AMFE, a prueba de errores o POKA-JOKE, el Empowerment, el cuadro de mando integral y el Kaizen.

En general, observamos que tanto el conocimiento como la utilización de estas metodologías es bastante bajo, tratándose de empresas que están involucradas en calidad.

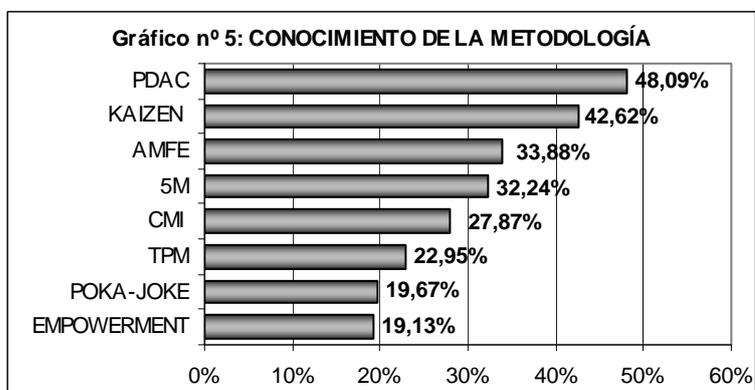
El conocimiento medio de todas las metodologías expuestas es el 30.81% y la utilización que hacen de ellas es el 10.38%, niveles que se pueden considerar bastante bajos para empresas certificadas con la norma ISO 9000 de calidad. Es decir tan sólo uno de cada tres responsables de calidad de las empresas certificadas ha oído hablar de estas metodologías, y uno de cada diez las utiliza. Destacar que tampoco conocen ni utilizan ninguna más.

4.- Resultados

Conocimiento

Analizando individualmente cada metodología podemos ver en el gráfico n° 5 el grado de conocimiento de las mismas.

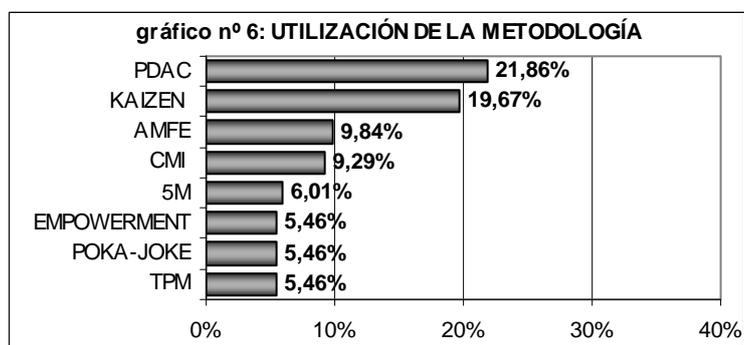
La más conocida con un 48.09% es el círculo de Deming o PDAC. La segunda metodología más conocida es el Kaizen o calidad total, con un 42.62%; el análisis modal de fallos y errores lo conocen un 33.88% de empresas. Muy bajo nos parece el



conocimiento de herramientas como las 5M o el TPM, ya que sólo las conocen un 32.24% y 22.95% de las empresas. El cuadro de mando integral lo conocen un 27.87%, el Poka-Joke o a prueba de errores el 19.67% y el Empowerment es conocida por el 19.13% de las empresas.

Utilización

En general vemos que muy pocas empresas utilizan las metodologías habituales que se describen en los sistemas de calidad, aunque con el paso del tiempo cada vez se utilizan más, es decir cuantos más años llevan las empresas



certificadas más conocen y utilizan estas herramienta. Por lo que podemos considerar que la certificación es una forma de que las empresas se involucren el las sistemas de calidad.

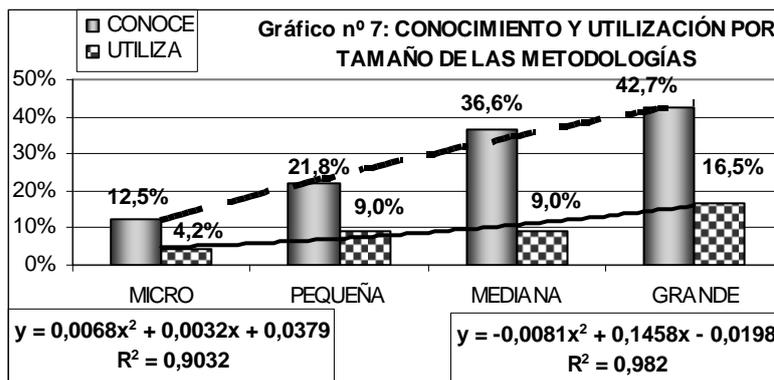
En el gráfico n° 6 vemos el grado de utilización de estas metodologías. Así tenemos que la metodología más utilizada es el PDAC, con el 21.86%, el Kaizen con el 19.67%, el AMFE con el 9.84%, el C.M.I con el 9.24%, las 5M tan sólo el 6.01% y el Empowerment, el Poka Joke y el TPM con el 5.46%.

4.- Resultados

Tamaño

Si separamos el grado de conocimiento y el de utilización de las metodologías por tamaño, vemos que existe una correlación positiva, entre conocimiento y utilización y, tamaño de la empresa. Cuanto más grande son las empresas mayor conocimiento tienen y mas utilizan estas metodologías.

La variación se ajusta perfectamente a una función creciente con el tamaño, como podemos ver en el gráfico n° 7. Los índices de correlación de las ecuaciones descritas en el gráfico son de 0.98 para conocimiento y de 0.90 para utilización.

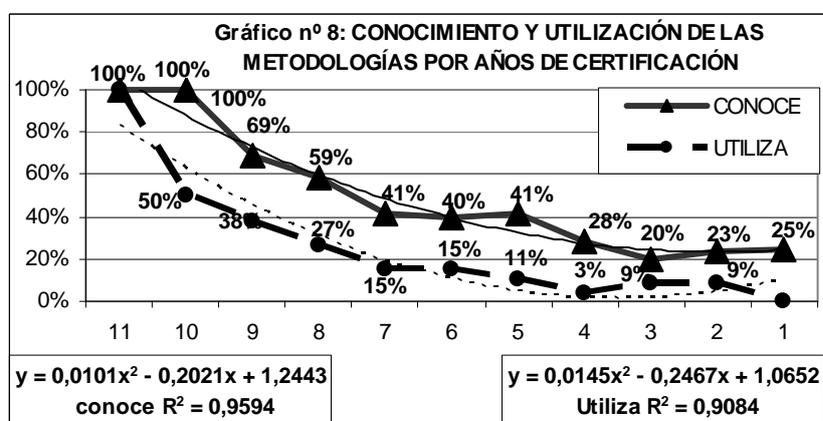


Así las micro empresas conocen por termino medio un 12.5% de estas 8 metodologías descritas y utilizan un 4.2%. Las pequeñas conocen un 21.8% y utilizan un 9%. Las medianas conocen un 36.6% y utilizan un 9%, mientras que las grandes conocen un 42.7% y utilizan un 16.5% de estas metodologías.

Antigüedad en la certificación

La certificación en las normas ISO 9000 es un paso previo para aplicar las metodologías más habituales aplicadas en calidad.

Si observamos el grado de utilización y conocimiento de estas metodologías desde el punto de vista de los años que llevan certificadas las empresas, vemos que cuantos más años lleva la organización certificada,



mayor es el grado de utilización y conocimiento de ellas, por lo que, podemos deducir que las

4.- Resultados

empresas van aceptando, asumiendo y poniendo en práctica estas metodologías con el transcurso de los años desde la certificación.

Así lo podemos ver en el gráfico n° 8. Vemos que en los primeros años siguientes a la certificación, el conocimiento de estas metodologías se sitúa sobre el 20% y el 9% su utilización. Las empresas, entre los cuatro y siete años, el conocimiento sube hasta el 40% y la utilización sobre el 15%. Y cuantos más años, mayor es el conocimiento de estas metodologías hasta llegar a conocerlas todas y a utilizar la mitad de ellas.

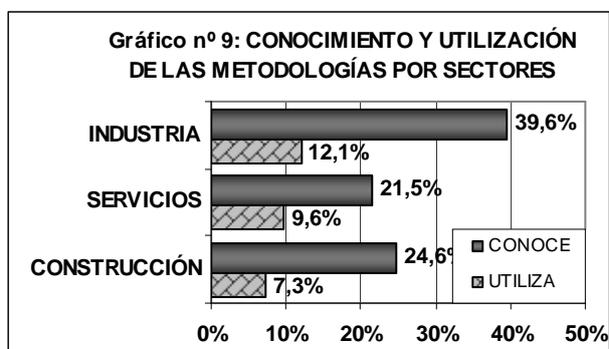
Podemos comprobar que cuanto mayor es la utilización de estas metodologías, mejores resultados obtienen las empresas, en cuanto a incremento de productividad y reducción de costos, como veremos más adelante.

Sectores

El sector industrial es el que más conoce y utiliza estas metodologías, mientras que el de servicios es el menos propenso a utilizarlas.

Estas diferencias las podemos ver en el gráfico n° 9.

Así las empresas del sector industrial conocen por término medio el 40% de estas metodologías y utilizan el 12.8%. Las empresas del sector servicios conocen el 21% de estas metodologías y utilizan el 9.58%. y en el sector de la construcción a pesar de que su grado de conocimiento es más elevado que en el sector servicios el grado de utilización que hacen de estas metodologías es tan solo del 7.26%.



Utilización de metodologías vs incremento de productividad

La utilización de las metodologías incide directamente en el incremento de la productividad de las empresas.

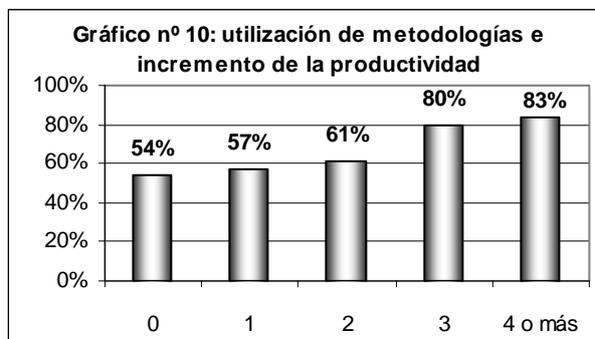
Lo comprobamos en una de las preguntas que les hacíamos a las empresas, si por la implantación de sistema de calidad se había producido un incremento de la productividad.

4.- Resultados

Los resultados fueron que el 58% de las empresas habían visto que la productividad les había incrementado y tan sólo el 11% afirmaban que al implantar el sistema de calidad les había producido un descenso en productividad.

Este dato lo hemos analizado separando por el grado de utilización que las empresas hacían de las metodologías de gestión de la calidad. Los datos los podemos ver en el gráfico nº 10.

Vemos que existen diferencias, ya que, el 54% de empresas que no están familiarizadas con la utilización de ninguna de estas metodologías habían incrementado su productividad, de las empresas que utilizaban una el 57% de ellas incrementa su productividad, de las que utilizan 2 son el 61%, de las que utilizan 3 el 80% y de las pocas que utilizan 4 o más son el 83%.



Vemos que el incremento de productividad está relacionado directamente con la utilización de estas metodologías. Cuantos más años certificadas las empresas mayor utilización realizan de estas metodologías y mayor incremento de productividad.

Reducción de costos vs utilización de metodologías

Las empresas que más utilizan las metodologías de gestión de la calidad son las que en mayor medida reducen los costos al implantar los sistemas de calidad.

Según los datos de la encuesta el 43% de las empresas que implantan un sistema de calidad reducen los costos totales de la organización, teniendo en cuenta los gastos de implantación y mantenimiento por una parte y los ahorros que se han producido por la implantación del sistema de calidad por otra. Además la reducción media de este grupo de empresas es del 9.45% del total de gastos de la organización.

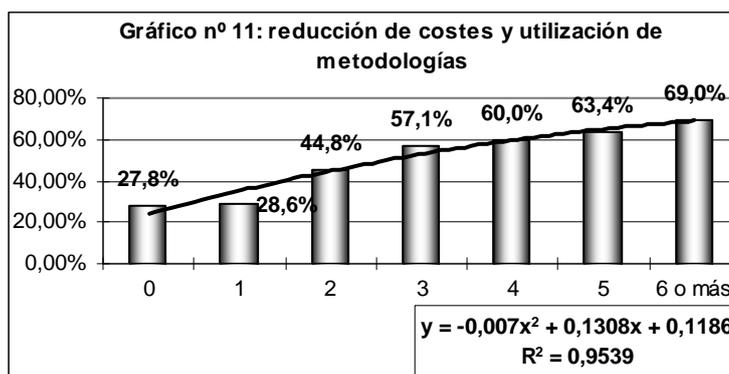
Con estos datos investigamos la relación entre la utilización de las metodologías y reducción de costos. Los resultados son que cuanto mayor uso hacen de estas metodologías, el porcentaje de empresas que disminuyen sus costos totales es mayor. Así podemos ver en el gráfico nº 11 que las empresas que no utilizan ninguna de estas metodologías el 27.8% de ellas reducen los costos totales. De las empresas que utilizan una de estas metodologías son el

4.- Resultados

28.6%. De las que utilizan dos el 44.8%. De las que utilizan 3 el 57.1%. De las que utilizan 4 el 60%. De las que utilizan 5 el 63.4% y de las que utilizan 6 o más el 69%.

Vemos que la implantación de los sistemas de calidad favorece la utilización de estas metodologías, y estas a su vez ayuda a la reducción de costos.

Vemos que la correlación entre metodologías utilizadas y el porcentaje de empresas que disminuyen sus costos totales es evidente. Hemos ajustado por mínimos cuadrados una ecuación de segundo grado hemos obtenido la siguiente relación: $Y = -0.007 X^2 + 0.1308 X + 0.1186$, con un R^2 de 0.9539 ver gráfico n° 11



Datos similares encontramos en la reducción de los reprocesos y en la de reparación de garantías.

También existe una relación directa entre la utilización de estas metodologías y las empresas exportadoras, las empresas exportadoras las utilizan en mayor medida que las que no se dedican a la exportación.

En resumen, podemos decir que las metodologías más conocidas y más utilizadas son el círculo de Deming (PDAC) y el Kaizen, pero con niveles, tanto de conocimiento como de utilización bastante bajos para tratarse de empresas certificadas en calidad. Sin embargo aplicar el modelo de autoevaluación europeo de la EFQM hace que estos porcentajes de conocimiento y de utilización de todas las metodologías aumenten.

Cuanto más grande es la empresa más conocen y utilizan estas metodologías. Igualmente cuantos más años llevan las empresas certificadas también conocen y utilizan más estas metodologías. Las organizaciones que más utilizan y conocen estas metodologías son las del sector industrial.

Cuanto más utilizan este tipo de herramientas más aumenta la productividad y reducen los costos totales de la organización. También cuantas más metodologías utilizan mayor porcentaje de empresas reducen los costos de los reprocesos y de reparación de garantías por la implantación de la certificación en las normas ISO 9000. (Climent 2005)

4.- Resultados

Segundo: Averiguar el grado de conocimiento y utilización de las herramientas que se usan para medir los costos de calidad y las empleadas en los sistemas de calidad.

Las herramientas analizadas las podemos ver en la tabla n° 1.

Tabla n° 1: Herramientas de los sistemas de gestión de la calidad		
Medición	Análisis y resolución de problemas	De grupo y creatividad
Diagrama de Pareto	Diagrama de flujo	Tormenta de ideas (<i>brainstorming</i>)
Gráficos de control	Diagrama causa - efecto o ishikawa	<i>Benchmarking</i>
Hoja de recogida de datos	Matriz de criterios	Círculos de calidad
Histograma	Debilidades y fortalezas de la organización (daño)	6 sombreros para pensar
Función de Taguchi	Despliegue de la función de calidad	
Hojas de control de tiempos		
Análisis de tendencias		
Estudios de precisión		
Encuestas		
Diagrama de correlación		
Quejas y sugerencias		
Evaluación de 360°		

Las herramientas más conocidas y utilizadas son las de medición, seguidas de las de análisis y resolución de problemas y por último están las de ayuda a la creatividad.

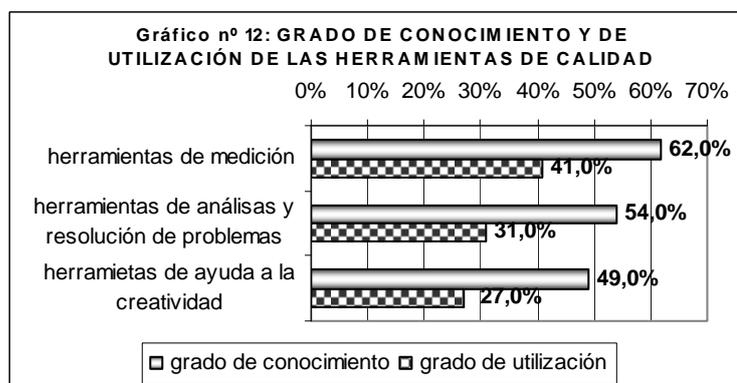
Además de las herramientas descritas las empresas no conocen ni utilizan ninguna herramienta más.

Los resultados los podemos ver en el gráfico n° 12.

Las herramientas más conocidas son las de medición, las empresas conocen el 62.2% de ellas, a continuación las de análisis y resolución de problemas con el 53.8% y finalmente las de fomento de la creatividad y trabajo en grupo con el 49.3%.

En cuanto al porcentaje de empresas que las utilizan, las herramientas de medición también son las más utilizadas con un 41.3%, las de análisis y resolución de problemas son el

30.6% mientras que las menos utilizadas son las de grupo y creatividad con el 26.8% .



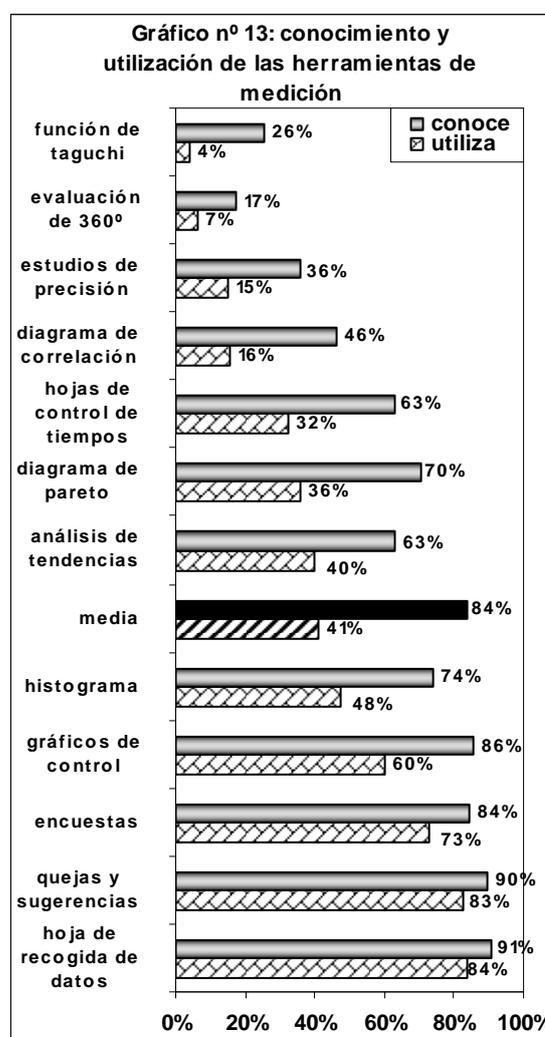
CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN APLICADAS A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

En líneas generales tanto el conocimiento como la utilización que tienen estas empresas de las herramientas de medición es bastante aceptable, ya que, la media de utilización es del 41% y el conocimiento de ellas del 84%.

Podemos ver en el gráfico nº 13 que la herramienta que más utilizan las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana es la hoja de recogida de datos, ya que esta herramienta es conocida por el 91% de las empresas y utilizada por el 84% de ellas.

Las quejas y sugerencias son conocidas por el 90 de las empresas y utilizada por el 83%. Las encuestas las conocen el 84% de organizaciones y las utilizan el 73%. Los gráficos de control son conocidos por el 86% de empresas y utilizados por el 60%. Los histogramas los conocen el 74% y los utilizan el 48%. Los diagramas de Pareto es conocido por el 70% de las organizaciones y utilizado por el 36%. La hoja de control de tiempos la conocen el 63% y la utilizan el 32% de empresas. Los diagramas de correlación son conocidos por el 46% de organizaciones y utilizados por el 16%. Los estudios de precisión los conocen el 36% de empresas y los utilizan el 15%. Y por último en niveles bastantes bajos tenemos la evaluación de 360° que es conocida por el 17% de

Todas estas herramientas están por encima de la media tanto en su conocimiento como en su utilización, por debajo de la media tenemos el análisis de tendencias que lo conocen el 63% de empresas y los utilizan el 40%. El diagrama de Pareto es conocido por el 70% de las organizaciones y utilizado por el 36%. La hoja de control de tiempos la conocen el 63% y la utilizan el 32% de empresas. Los diagramas de correlación son conocidos por el 46% de organizaciones y utilizados por el 16%. Los estudios de precisión los conocen el 36% de empresas y los utilizan el 15%. Y por último en niveles bastantes bajos tenemos la evaluación de 360° que es conocida por el 17% de



4.- Resultados

organizaciones y utilizada por el 7% y la función de pérdida de Taguchi que la conocen el 26% de empresas y tan sólo la utilizan el 4%.

Herramientas de medición por antigüedad en la certificación

Al igual que ocurre con el conocimiento y utilización de las metodologías uno de los factores que incide en el conocimiento y utilización de estas herramientas son los años que llevan las empresas certificadas, pues, cuantos más años llevan certificadas, mayor número de herramientas conocen y utilizan.

Por lo tanto un importante resultado que obtenemos es que: el certificarse en las normas ISO 9000 produce un incremento tanto en la utilización como en el conocimiento de este tipo de herramientas.

Herramientas de medición por sectores

El porcentaje de empresas certificadas por sectores es el siguiente: el sector industrial representa el 49% de las certificadas, el sector de la construcción el 17%, el de comercio el 11%, el de transportes el 6% y el de otros servicios el 16%.

Al analizar el conocimiento y la utilización de este tipo de herramientas, desagregando las empresas por sectores, encontramos diferencias significativas, ya que, el sector industrial es el que mayor número de herramientas conoce y utiliza y el sector servicios el que menos.

Vemos que las empresas del sector servicios están muy por debajo que las industriales, esto puede ser debido a que estos sectores se han incorporado más tarde a la cultura de la calidad, ya que, aunque, hay algunas de estas herramientas que parecen más indicadas para el sector industrial, todas se pueden utilizar en las empresas independientemente del sector al que pertenecen.

Herramientas de medición por tamaño

Las microempresas representan el 17% de las certificadas, las pequeñas el 22%, las medianas, el 31% y las grandes 30%.

Al examinar el tamaño de la empresa también encontramos diferencias, ya que, las empresas grandes son las que más conocen y utilizan este tipo de herramientas, conocen por término medio 8.6 herramientas y utilizan 5.8, las empresas medianas y pequeñas muestran datos similares alrededor de 7 en cuanto a conocimiento y de 5 en cuanto a su utilización,

4.- Resultados

mientras que las micro empresas tienen unos niveles más bajos, con una media de 6 herramientas en cuanto a conocimiento y de 3.8 en su utilización.

Por lo tanto vemos que el factor tamaño también influye en el conocimiento y utilización de las herramientas de medición.

Herramientas de medición por exportación

El porcentaje de empresas exportadoras es muy significativo en el conjunto de las empresas certificadas, ya que, el 45% de las empresas certificadas son exportadoras, con un porcentaje medio de exportación del 35% sobre el volumen de ventas.

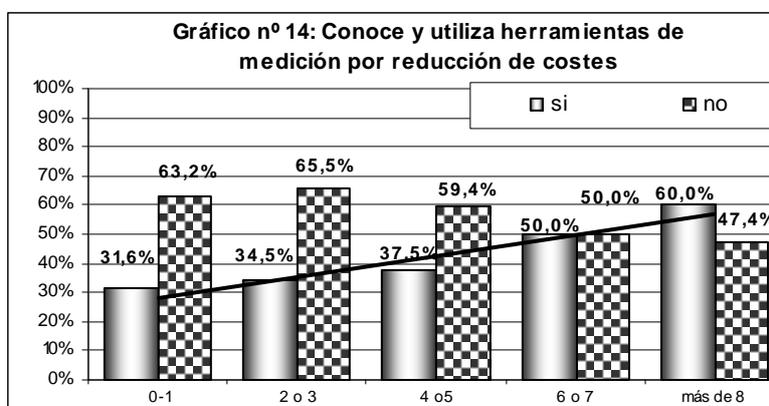
Según los datos obtenidos las empresas exportadoras se implican más en el conocimiento y utilización de las herramientas de medición, así estas empresas conocen por término medio 8.1 de estas herramientas y utilizan 6, mientras que las empresas que no exportan conocen 6.9 y utilizan 4.1

Herramientas de medición vs reducción de costos

Al analizar la reducción de costos, con la utilización de las herramientas de medición, encontramos que las empresas que reducen los costos utilizan mayor número de herramientas que las que no los reducen, de tal forma que las que reducen los costos utilizan 5.3 herramientas y conocen 8, mientras que las que no los reducen utilizan 4.3 y conocen 7.1.

Si lo analizamos por el número de herramientas vemos que el 10% de las empresas no utiliza ninguna herramienta o sólo una, el 16% dos o tres, el 35% cuatro o cinco, el 25% seis o siete, y el 14% más de ocho.

Así, también encontramos una clara correlación creciente entre el número de herramientas utilizadas y el porcentaje de empresas que disminuye los costos totales, podemos ver en el gráfico n° 14 que de las empresas que no utilizan ninguna de las herramientas o una, el 31.6% reduce sus costos y el 63.2%



no. De las que utilizan dos o tres el 34.5% reduce los costos y el 65.5% no. De las que utilizan

4.- Resultados

cuatro o cinco el 37.5% reduce los costos y el 59.4% no. De las que utilizan seis o siete el 50% los reduce y el 50% no. Y de las que utilizan más de ocho el 60% los reduce y el 47.4% no.

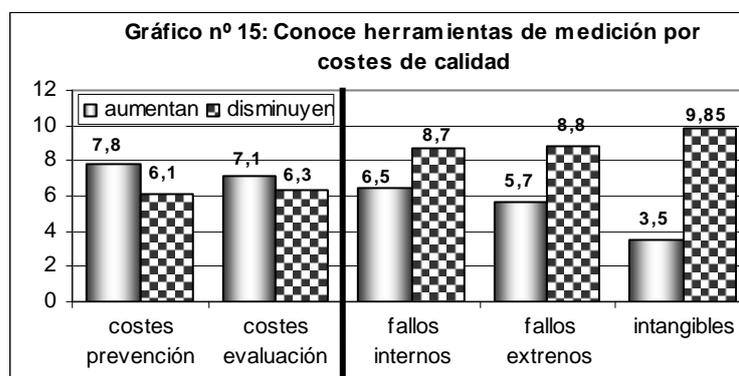
Por lo tanto vemos que cuantas más herramientas utilizan y conocen las empresas mayor es la probabilidad de que reduzcan los costos, estos resultados junto con los obtenidos en relación con la antigüedad, nos asegurará que con el paso del tiempo la mayor parte de empresas conseguirán reducir los costos totales, ya que, hemos comprobado que con el transcurso de los años las empresas utilizan un mayor número de herramientas de medición.

Herramientas de medición y evolución de los costos de calidad

En líneas generales las empresas cuando se certifican aumentan una clase de costos de calidad y disminuyen otros.

Al estudiar estos tipos de costos por el conocimiento y utilización de las herramientas de medición encontramos los resultados que podemos ver en el gráfico n° 15¹.

En general las empresas que aumentan los costos de prevención y evaluación conocen y utilizan en mayor medida las herramientas de medición. Es decir las empresas que invierten más en prevenir y controlar que no se produzcan fallos y errores, son las que más conocen y utilizan estas herramientas.



Mientras que en los costos de fallos internos, externos e intangibles la situación es al revés, ya que, en este caso las empresas que disminuyen estos costos son las que conocen y utilizan más las herramientas de medición. Es decir las empresas que consiguen el objetivo de reducir los costos de fallos y errores en los productos o servicios reduciendo los reprocesos, productos defectuosos, etc., y sobre todo evitando que los productos en mal estado lleguen a los clientes, son las que más conocen y utilizan estas herramientas.

¹ En el gráfico 15 la escala del eje de ábsidas nos indica el numero de herramientas

Herramientas y obligación de certificación

La certificación en las normas ISO 9000 se considera como una garantía de calidad, por lo que cada vez son más las empresas que obligan a sus clientes a tener la certificación en estas normas, además, la administración dentro de la política activa que realiza en la mejora de la calidad obliga a empresas, de unos determinados sectores, que realizan unos productos determinados, a certificarse en la norma ISO 9000 para poder vender sus productos. Estas empresas que se les ha impuesto la certificación son el 23% del total de las certificadas.

Es indudable que todo lo que es forzado da peores resultados que cuando se realiza por voluntad propia, muestra de ello son los resultados que hemos obtenido en cuanto a la relación entre el conocimiento y utilización de las herramientas de medición y si la certificación ha sido obligada, tanto por los clientes, como por la administración.

Las empresas que se han visto obligadas a certificarse para mantener sus clientes o como requisito obligado de las administraciones públicas conocen por término medio 5.2 de estas herramientas y utilizan 3.3, mientras que las que se certifican por voluntad propia conocen 7.6 y utilizan 5.1

Herramientas y burocracia de la ISO 9000

Hay veces que surge la pregunta en relación a si la certificación en las normas ISO 9000 sirven para algo o por el contrario sólo sirven para incrementar la burocracia de la empresa y lo único que ocasionan son gastos.

La mayor parte de empresas no son de esta opinión, ya que, tan sólo el 9.8% de las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana son de esta opinión.

Al estudiar esta variable con la utilización de las herramientas de medición, comprobamos que las empresas que piensan que la norma ISO 9000 es sólo un incremento de burocracia y de gastos conocen 5.6 de estas herramientas y utilizan 3.9, mientras que las empresas que no son de esta opinión conocen 7.7 y utilizan 5.2.

Herramientas por empresas excelentes

Por último hemos realizado un análisis segmentando la muestra en dos grupos, clasificando a las empresas según diferentes aspectos claves en la aplicación de la cultura de calidad. La ponderación que hemos utilizado para formar los dos grupos es la siguiente.

4.- Resultados

Si la organización dispone de departamento de calidad 10 puntos

Si la organización aplica el modelo EFQM de autoevaluación 10 puntos

Según el nivel de conocimiento de las siguientes metodologías de 0 a 10 puntos

Las 5 S. El círculo de Deming o PDAC. El Empowerment. Y el Kaizen o mejora continua.

Según el nivel en que aplican estas 4 metodologías de 0 a 30 puntos

Según el conocimiento que tienen de las siguientes herramientas de 0 a 10 puntos

Diagrama de Pareto. Hoja de recogida de datos. Análisis de tendencias. Encuestas y cuestionarios. Quejas y sugerencias. Círculos de calidad. Diagrama causa – efecto (Ishikawa o espina de pescado). Análisis DAFO (debilidades y fortalezas de la organización). Brainstorming. Benchmarking

Según el nivel de aplicación de estas 10 herramientas de 0 a 30 puntos².

Una vez ponderadas todas las organizaciones hemos obtenido la media de puntuación de todas ellas y hemos obtenido una media de 39.41 puntos, situándose 79 organizaciones por encima de dicha media y 104 por debajo de ella. Formando de esta forma los dos grupos, el primero que denominaremos empresas excelentes, con las empresas que se sitúan por encima de la media. Y el segundo que denominamos resto de empresas certificadas, con las que se sitúan por debajo de la media.

Los resultados que hemos obtenido indican que existe mucha diferencia tanto en utilización como en conocimiento de las herramientas de medición entre las empresas que denominados excelentes, que son las que se sitúan por encima de la media y el resto de empresas, que están situadas por debajo de la media. (ver Climent 2004)

Así podemos ver que las empresas excelentes conocen por término medio 9.27 de estas herramientas y utilizan 6.46, mientras que el resto de empresas certificadas conocen 6.09 y tan sólo utilizan 3.82.

CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZADAS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

En este apartado analizamos las siguientes herramientas

² Hemos seleccionado las principales metodologías y herramientas utilizadas en los sistemas de calidad y que además fueran comunes a las empresas industriales de servicios o de la construcción

4.- Resultados

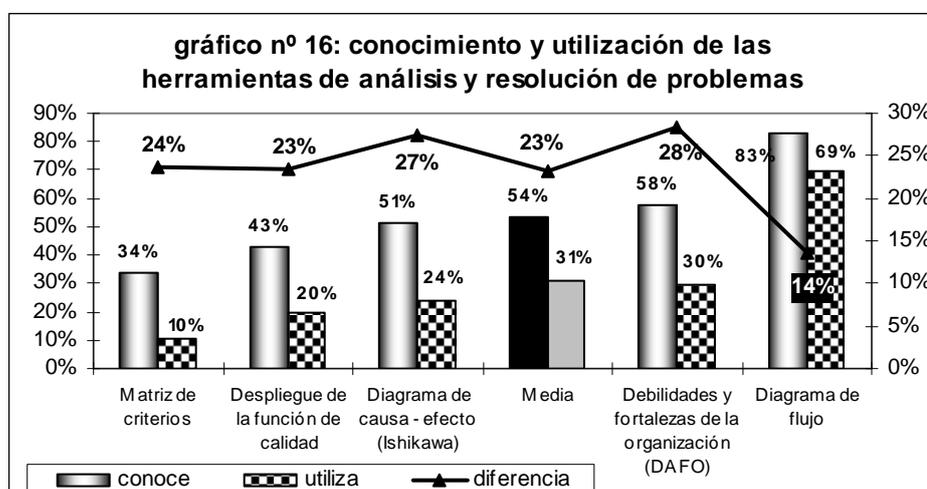
- Diagrama de flujo
- Diagrama causa - efecto o Ishikawa
- Matriz de criterios
- Debilidades y fortalezas de la organización (DAFO)
- Despliegue de la función de calidad

La media de conocimiento de estas herramientas es del 54% y de utilización del 31%.

Como podemos ver en el gráfico n° 16, la herramienta más utilizada es el diagrama de flujo que lo conocen el 83% de las empresas certificadas y lo utilizan el 69% de ellas, destacamos el gran porcentaje de utilización de esta herramienta, así como que casi todas las empresas que la conocen la ponen en práctica, ya que, tan sólo el 14% de empresas que la conocen no la aplican.

La siguiente herramienta más utilizada es el análisis de las debilidades y fortalezas de la organización (análisis DAFO), que en este caso es conocida por el 58% de las empresas y utilizada por el 30%, en este caso encontramos que la aplicación de esta herramienta se encuentra en porcentajes bastante bajos sobre todo por tratarse de empresas certificadas en la Norma ISO 9000.

El diagrama de causa – efecto o Ishikawa es conocido por el 51% de empresas y utilizado por el 24% también nos parecen niveles muy bajos tanto de conocimiento como de utilización, al igual que el despliegue de la función de la calidad, también



conocida como casa de la calidad, ya que, en este caso conocen esta herramienta el 43% de empresas y la utilizan el 20%.

Por último la herramienta menos conocida y utilizada es la matriz de criterios que es conocida por el 34% de organizaciones y utilizada por el 10%.

Herramientas de análisis por años de certificación

Al analizar la utilización y el conocimiento de este tipo de herramientas vemos que las empresas cuantos más años llevan certificadas, más conocen y utilizan este tipo de herramientas.

Herramientas de análisis por sectores

Al analizar el conocimiento y la utilización de estas herramientas por sectores, vemos que la construcción, los transportes y sobre todo el industrial conocen bastante más este tipo de herramientas y las utilizan en un mayor grado, sin embargo el sector comercio y sobre todo el de otros servicios tienen unos índices de conocimiento y de utilización bastante bajos.

Herramientas de análisis por tamaño

Cuanto más grandes son las empresas más conocen y utilizan las herramientas de análisis y resolución de problemas.

Herramientas de análisis por exportación

En este caso también encontramos diferencias entre las empresas exportadoras y las que no lo son, ya que, las empresas que se dedican a la exportación tienen un grado medio de conocimiento y de utilización de estas herramientas superior a las empresas que no son exportadoras.

Herramientas de análisis por reducción de costos

Al examinar la reducción de costos por el conocimiento y la utilización de las herramientas de análisis y resolución de problemas encontramos diferencias

Las empresas que reducen los costos conocen 2.9 de estas herramientas y utilizan 1.7, mientras que las que no reducen los costos totales conocen 2.5 y utilizan 1.4.

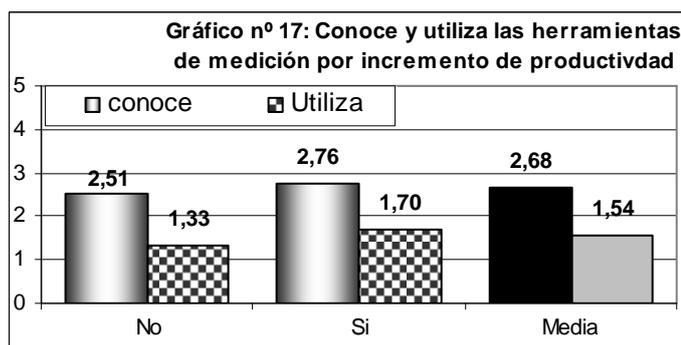
Vemos que la utilización de estas herramientas que se ven fomentadas por la certificación, favorece que las empresas reduzcan sus costos.

Herramientas de análisis por productividad

El 58% de empresas certificadas en la norma ISO 9000 han incrementado su productividad al certificarse en los sistemas de calidad y tan sólo el 11% de ellas la han disminuido.

4.- Resultados

Al examinar esta variable por el conocimiento y utilización de las herramientas de análisis, vemos en el gráfico n° 17, que las empresas que han incrementado su productividad conocen y utilizan en un mayor porcentaje estas herramientas, ya que,



las empresas que han incrementado su productividad conocen por termino medio 2.8 de estas herramientas y utilizan 1.7, mientras que las que no la han incrementado conocen 2.5 y utilizan 1.3.

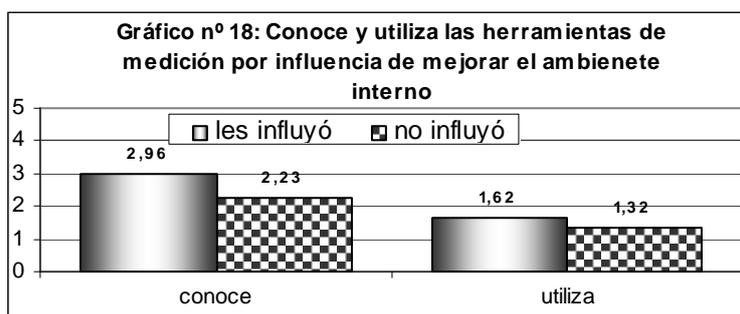
Comprobamos que con la utilización de estas herramientas conseguimos incrementar la productividad y junto con la reducción de costos, vemos como aumenta la competitividad de la empresa por aplicar los sistemas de gestión de la calidad.

Herramientas de análisis por influencia de mejora del los RRHH

En el 42% de empresas la mejora del ambiente interno fue uno de los objetivos claves para certificarse, mientras que para el 25% de empresas este factor no fue decisivo.

Al examinar estos dos grupos de empresas por el conocimiento y la utilización de las herramientas de gestión de la calidad, vemos en el gráfico n° 18 que las empresas que se vieron influenciadas por este factor para certificarse, conocen y utilizan más estas herramientas.

Las empresas que se vieron influenciadas conocen por término medio 3 de estas herramientas y utilizan 2.2, mientras que las que no se vieron influenciadas por esta variable conocen 1.6 y utilizan 1.3.



La utilización de estas herramientas está relacionada directamente en el interés de involucrar a todo el personal de la organización en la política empresarial haciéndolo participe de decisiones y responsabilidades. (Climent 2005)

4.- Resultados

Herramientas de análisis por empresas excelentes

Las empresas que denominamos excelentes según los criterios expuestos anteriormente en el apartado de herramientas de medición conocen 3.76 y utilizan 2.23 de estas herramientas, mientras que el resto de empresas conocen 1.69 y utilizan 0.83.

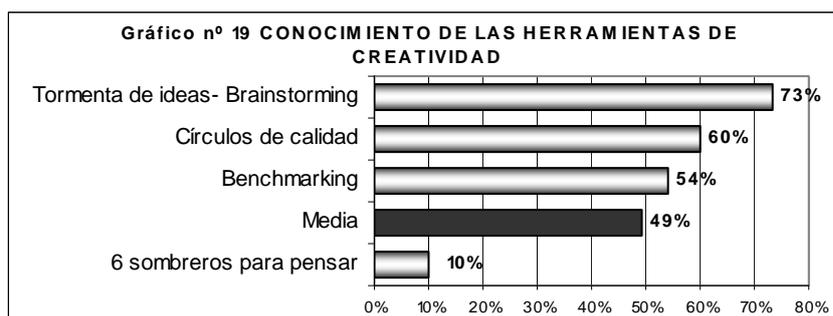
CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE FOMENTO DE LA CREATIVIDAD APLICADAS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Por último en este apartado analizamos las siguientes herramientas.

- Tormenta de ideas (Brainstorming)
- Benchmarking
- Círculos de calidad
- 6 sombreros para pensar

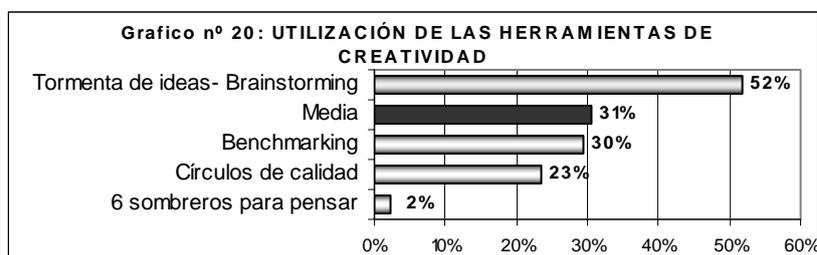
Conocimiento

La media se sitúa en el 49% (ver gráfico nº 19). La más conocida es el “*Brainstorming*”, que es conocida por el 73% de las empresas. Los círculos de calidad los conocen el 60%, y el *benchmarking* el 54%. La menos conocida es seis sombreros para pensar que es conocida por el 10% de las empresas.



Utilización

La media de utilización de estas herramientas es del 31% (ver gráfico 20). La más utilizada y con bastante diferencia es la tormenta de ideas o *Brainstorming* que es utilizada por el 52% de empresas, la siguiente herramienta más utilizada es el *benchmarking* con el 30%, los círculos de calidad son utilizados por el 23% de organizaciones, y por último los 6 sombreros para pensar sólo es utilizada por el 2% de empresas.



Tercero: Evaluar los costos de calidad que tienen dichas empresas, cómo los miden y su evolución.

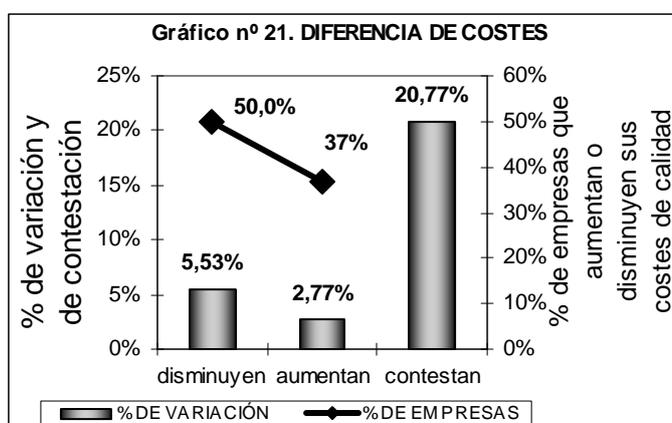
Consideramos costos de calidad todos aquellos costos en que incurre la empresa para lograr que sus productos o servicios se adecuen a las especificaciones de sus clientes, entre los que están:

- I. Costos de prevención: aquellos que emplea la empresa para prevenir que existan fallos en los productos o servicios p.e. los gastos en formación.
- II. Costos de evaluación: son los costos para controlar que los productos o servicios cumplan las especificaciones y no tengan defectos p.e. control de calidad.
- III. Costos de fallos internos: son los costos ocasionados por errores de los productos o servicios antes de la entrega al cliente.
- IV. Costos de fallos externos: son los costos ocasionados por los productos o servicios una vez entregado al cliente.
- V. Costos intangibles: son costos que son difíciles de cuantificar, su valoración se realiza por métodos subjetivos y afectan a aspectos como la imagen de la empresa, pérdida de ventas por insatisfacción de los clientes, ahorro de costos en campañas de publicidad por buena imagen de la empresa, etc. (Climent 2005, 2004)

Evolución de los costos a causa de la certificación

En general podemos decir que los costes de calidad de las empresas se reducen al certificarse.

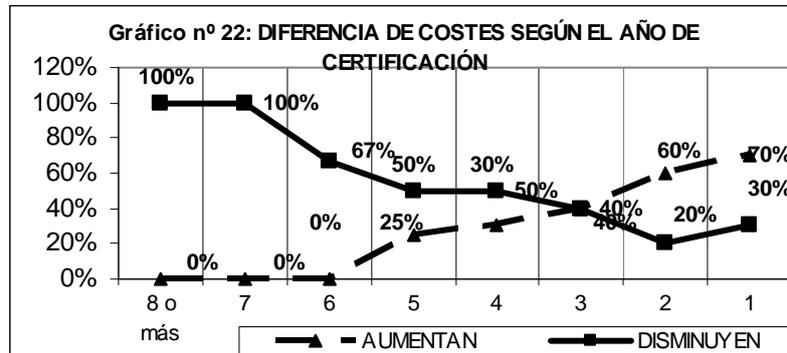
Las empresas que han visto disminuidos sus costos de calidad son el 50% y el porcentaje medio de disminución ha sido del 5.53%. Las que han visto aumentados sus costos son el 37%, con un incremento medio del 2.77%; el resto de empresas, es decir, el 13%, no perciben variación en los costos de calidad (ver gráfico nº 21).



4.- Resultados

Evolución de los costos de calidad por antigüedad en la certificación

Significativo es la relación existente entre la evolución de los costos y los años que llevan las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de calidad. En el gráfico n° 22, vemos que cuanto mayor es la experiencia que tienen las empresas en la implantación de los sistemas de calidad más son las que logran disminuir sus costos de calidad.

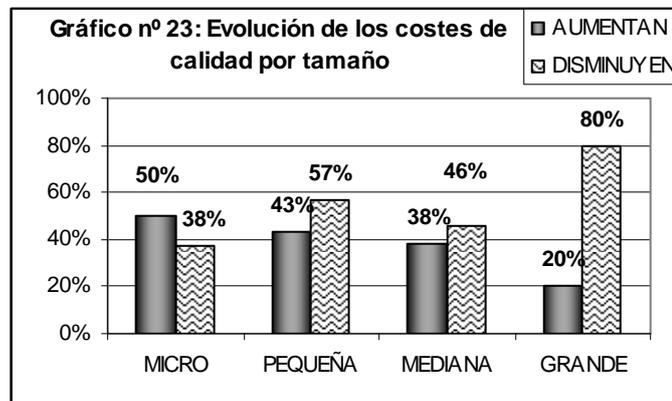


Tamaño

El tamaño es una variable muy significativa en cuanto a la evolución de los costes.

Podemos ver en el gráfico n° 23 que cuanto más grandes son las empresas el porcentaje de ellas que ven disminuidos sus costes de calidad son mayores. Cuando mayor es la empresa mayor propensión a disminuir sus costes de calidad. En sentido inverso pasa en las empresas que ven aumentados los costes de calidad. Cuando menor es la empresa mayor propensión a aumentar los costes de calidad en el periodo mencionado.

De las micro empresas el 50% aumentan sus costes de calidad al implantar la certificación y el 38% los disminuyen. De las pequeñas el 43% los aumentan y el 57% los disminuyen. De las medianas el 38% los aumentan y el 46% los disminuyen. Y en las empresas grandes son muy más las que los disminuyen que las que los aumentan. En este caso el 20% los disminuyen y el 80% los aumentan.



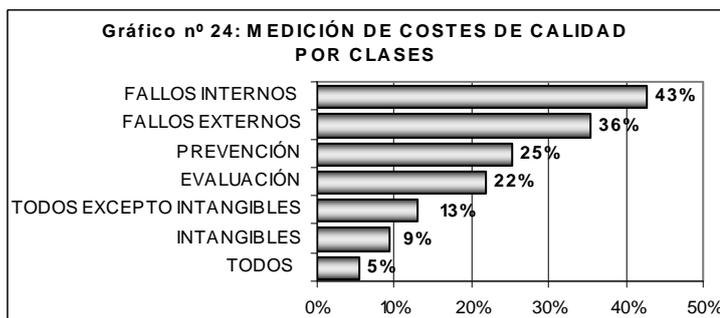
Sectores

También encontramos diferencias significativas al analizar los costes de calidad por sectores, así el sector industrial es el que más reduce los costes de calidad, seguido de la construcción y el que menos los reduce es el de servicios.

4.- Resultados

Medición de los costes de calidad

La evaluación de los costes de calidad es bastante baja en general, teniendo en cuenta que es una fuente de información importante para la toma de decisiones estratégicas.



El gráfico nº 24, agrupa la medición de los costos de calidad según las categorías de: prevención, evaluación, fallos internos, fallos externos e intangibles.

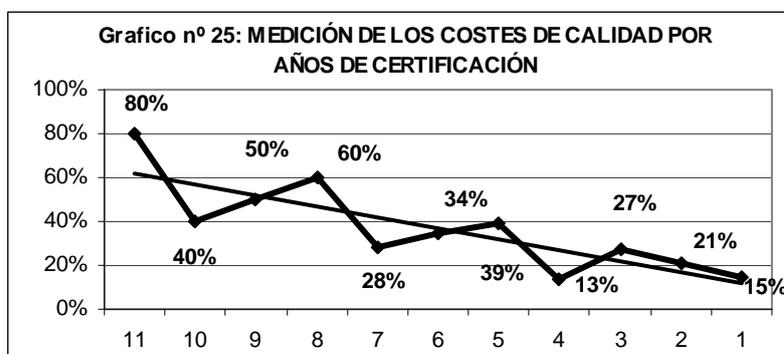
La categoría de costos de calidad más medida por las empresas es la de los fallos internos, los cuales son medidos por el 43% de las empresas. Los fallos externos son medidos por el 36% de las empresas, los costos de prevención por el 25% de ellas y los de evaluación por el 22%. Las empresas que miden los cuatro grupos de costos de calidad, son el 13%.

Los costos intangibles, que son difíciles de cuantificar, son medidos o estimados por el 9% de empresas. Y el 5% de las empresas miden todos los costos de calidad, incluso los intangibles.

Medición de los costes de calidad por años de certificación

La certificación es un incentivo para que las empresas midan los costes de calidad, así podemos comprobar que cuantos más años llevan certificadas un mayor número de ellas son las que miden los costes de calidad.

Si comparamos la media de las empresas que miden los costos de calidad en sus cuatro categorías y los años que llevan las empresas certificadas, vemos que cuantos más años llevan las empresas certificadas mayor es el número de las que miden los costos de calidad. Los resultados los podemos ver en el gráfico nº 25.



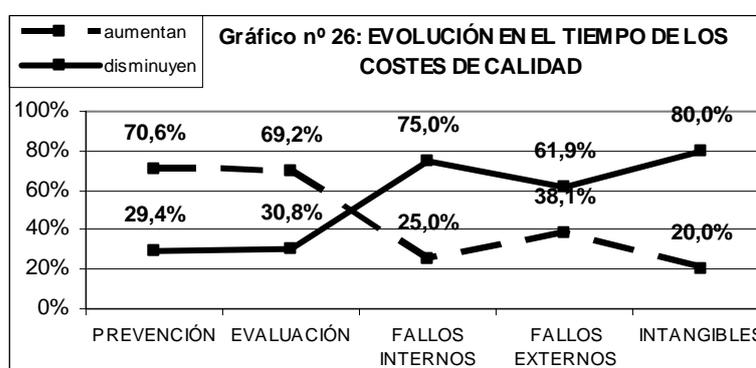
4.- Resultados

Aunque con oscilaciones, se ve clara la tendencia de que, cuanto más reciente es la certificación menor es el porcentaje de empresas que calculan los costos de calidad. Al ajustar los datos a una función de segundo grado obtenemos la siguiente función $Y = 0.0038X^2 - 0.958X + 0.7707$; con $R^2 = 0.7156$.

Evolución en el tiempo de los distintos tipos de costos de calidad

El invertir en costes de prevención y de evaluación hace que disminuyan los costes de fallos internos, externos e intangibles.

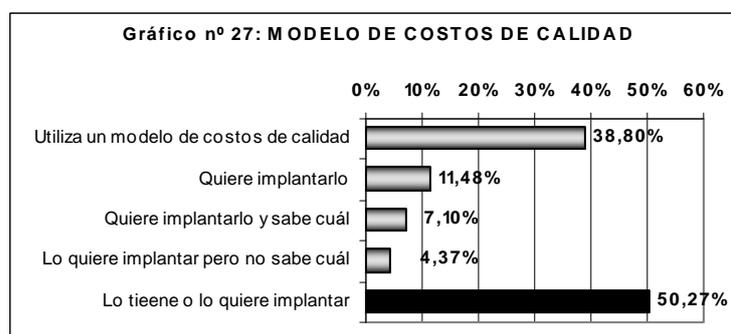
De las distintas categorías de costos de calidad, existe una evolución diferente en cada una de ellas. Desde el momento en que se implanta un sistema de gestión de calidad, hay unas clases de costos que aumentan y otras que disminuyen. Lo podemos ver en el gráfico nº 26. Los costos de calidad de prevención y evaluación aumentan y los costos de calidad de fallos internos, externos e intangibles disminuyen.



Modelo de medición de los costos de calidad

No existe ningún modelo estándar para medir los costos de calidad

En cuanto a cómo los miden, en el gráfico nº 27, podemos ver que el 38.8% de las empresas utilizan algún modelo para medir los costos de calidad. Hay un 11.48% de empresas que no utilizan ningún modelo, pero que en el corto plazo tienen previsto implantarlo; de éste 11.48% un 7.10% tiene decidido que modelo va a utilizar y cómo va a medir los costos de calidad, y el resto, el 4.37% aún no se ha decidido por ninguno. Por lo que, en total hay un 50.27% de empresas que utilizan o tienen previsto implantar algún modelo para medir los costos de calidad.



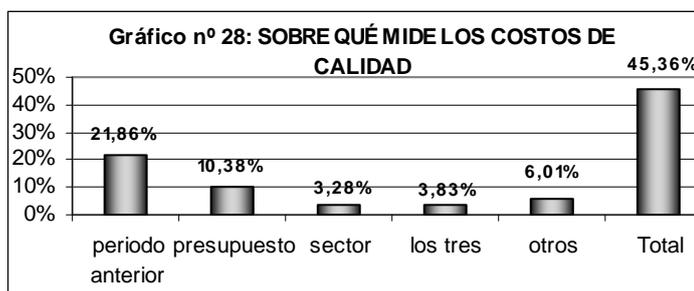
4.- Resultados

En cuanto al modelo que utilizan las empresas para calcular los costos de calidad, prácticamente ninguna empresa utiliza ninguno de los formalmente descritos en los distintos modelos teóricos. Una muestra de la variedad de criterios o de modelos que utilizan las empresas para la medición de los costos de calidad aparece en la tabla nº 2, donde podemos ver algunas de las respuestas que las empresas nos contestaron a la pregunta abierta que realizamos sobre cuál era el modelo que utilizaban para medir los costos de calidad.

Tabla 2: Modelos utilizados por las empresas de la C. V. para la medición de los costos de calidad	
Consecución de objetivos implantados el año anterior	Costos por proceso (en %) respecto al volumen entregado (ventas)
Costos de no calidad	El implantado por los auditores
Indicadores de calidad	Imputación de gastos directos e indirectos
Hojas de calculo, estadísticos y comparaciones	RR HH, equipos y sistemas, materiales
Método específico para construcción	Presupuestos comparado con reales
Seguimiento de reclamaciones, devoluciones y reparaciones	Valor de mano de obra mas materias primas hasta el momento del rechazo
Sistemas de evaluación continua semanalmente	Tablas contables

Las empresas utilizan diferentes variables para medir y compara los costos de calidad

En cuanto a los resultados referentes a los criterios en los que se basan para el cálculo de los costos de calidad, el gráfico nº 28 muestra que, en primer lugar, las empresas que se basan en algún parámetro para medir o calcular los costos de calidad son el 45.36% del total de empresas



certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana. De ellas, el 21.86% toman como referencia el periodo anterior, el 10.38% lo hacen sobre un presupuesto, para el 3.28% su referencia son los datos del sector, hay un 3.83% que utilizan los tres anteriores y un 6.01% que tienen otros baremos de medición. (Climent 2005)

Cuarto: Relación de los costos de calidad con el tipo de sistema de gestión de la producción que aplican las empresas y los años que llevan aplicándolo.

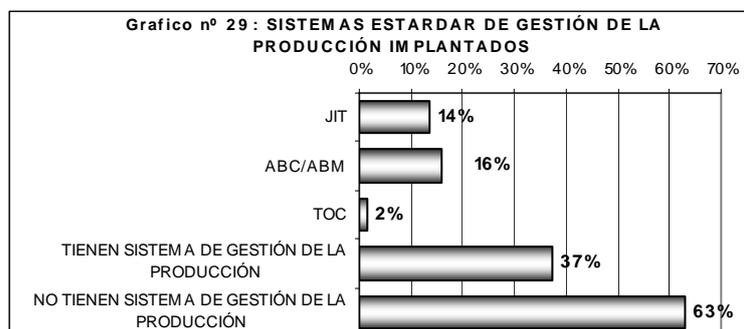
En este apartado tenemos que tener en cuenta que los sistemas de producción se aplican casi en exclusiva en las empresas industriales y que si bien en un principio casi todas las empresas certificadas eran de este sector, actualmente se están certificando muchas

4.- Resultados

empresas del sector servicios, en donde la aplicación de los sistemas de producción es menos habitual.

En primer lugar estudiaremos si tienen implantado algún sistema de gestión de la producción y en su caso cuál es. Posteriormente analizaremos las empresas que tienen implantados sistemas de gestión con las diferentes variables que hemos estudiado en los apartados anteriores.

El 37% de organizaciones tienen implantado algún sistema de gestión de la producción, por lo que existe una mayoría, el 63%, de organizaciones que no utilizan ningún sistema de gestión. El 16% de organizaciones utilizan el sistema ABC/ABM, el 14% el JIT, el 2% el TOC, y el 12% utilizan otros sistemas de gestión de la producción. De las anteriores hay un 6% de organizaciones que utilizan más de un sistema de gestión (ver gráfico n° 29).



En la tabla n°3, podemos ver los sistemas que nos han indicado que utilizan.

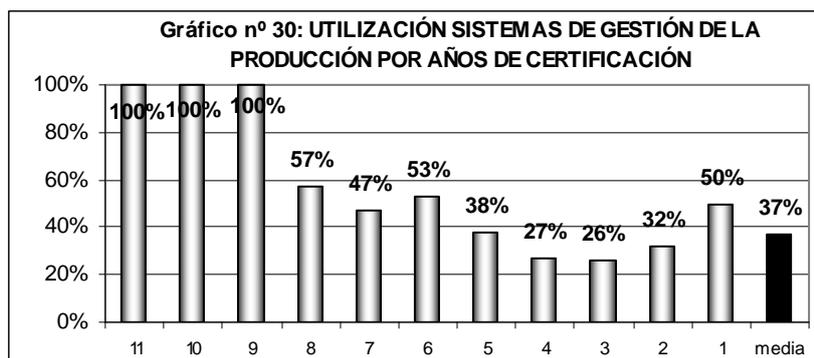
Tabla n° 3 Otros sistemas de gestión de la producción		
	% sobre el total de otros	% sobre total de empresas
Sobre pedido	15%	2%
M.R.P	10%	1%
Sistemas empleados por una sola organización		
Producción por capacidades	Trabajar a la máxima capacidad	
ERP	Sistema interior de la empresa, mezcla del abc/abm y jit	
Propio	Sistema de producción intermitente bajo pedido	
Experiencia	Método de ofertas y estudio de las mismas	
PORT	Procesos independientes para cada trabajo creados ad hoc	
Taller batch	Personalizado de la empresa	
Gestión sobre proyecto de obra	Sistema interno de actualización de stocks	

Antigüedad en la certificación y sistemas de producción

Teniendo en cuenta que las empresas con más años certificadas son del sector industrial donde se aplican sistemas de gestión de la producción, la variable tiempo influye en la implantación de los sistemas de producción.

4.- Resultados

Cuanto más años llevan las empresas certificadas mayor es el porcentaje de ellas que utiliza algún sistema de gestión de la producción. Como podemos ver en el gráfico n° 30, todas las

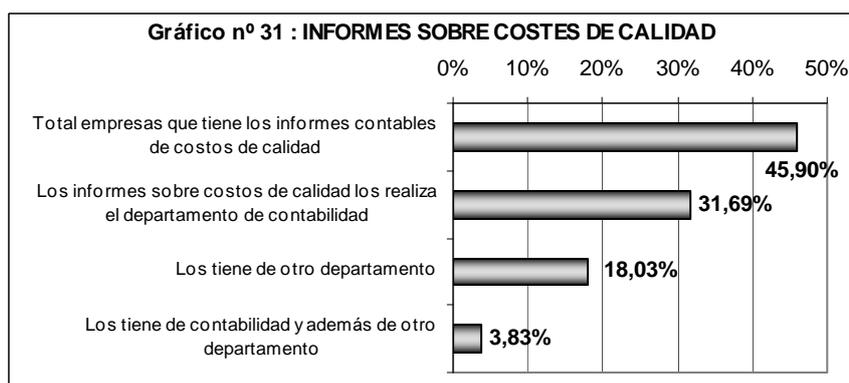


empresas certificadas con más de 8 años de antigüedad en la certificación utilizan sistemas de gestión, mientras que los porcentajes van disminuyendo con posterioridad con una media del 37%.

Otro dato significativo es que la implantación de los sistemas de calidad motiva a las empresas a decidirse a implantar sistemas de gestión de la producción. (Climent 2004)

Quinto: Estudiar si las empresas disponen de los informes de costos de calidad y quién se los suministra, así como la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad.

En primer lugar, analizamos cuantas empresas disponen de los informes sobre los costos de calidad y quién los realiza, (ver gráfico n° 31). El 45.90% de empresas dispone de los informes sobre los costos de calidad. El 31.69% son realizados por el departamento de contabilidad mientras que en un 18.03% los realiza otro departamento. Solamente un 3.83 % los



tiene del departamento de contabilidad y de algún otro departamento.

En cuanto a la utilidad, el 80.39% de las empresas que disponen de los informes sobre los costos de calidad afirman que son adecuados para las necesidades que tienen. Mantenemos la idea de que en la elaboración de los informes sobre los costos de calidad deberían de colaborar varios departamentos, ya que solamente con los datos contables, será difícil

4.- Resultados

descubrir muchos de los costos de calidad, que normalmente permanecen ocultos, y si no es con la ayuda de expertos de otros departamentos, tales como producción, calidad, ventas, compras, etc., los expertos contables no tendrán suficiente información para realizar unos buenos informes sobre los cálculos de los costos de calidad. Les preguntamos a las empresas si obtenían los informes de otros departamentos cuando el departamento de contabilidad no se los proporcionaba.

Los resultados fueron los siguientes: un 17.5% de empresas recibían los informes de otros departamentos, de las cuales un 3.8% los recibían de contabilidad y de otros departamentos.

La tabla n° 4 muestra qué “otros departamentos” les suministran los informes.

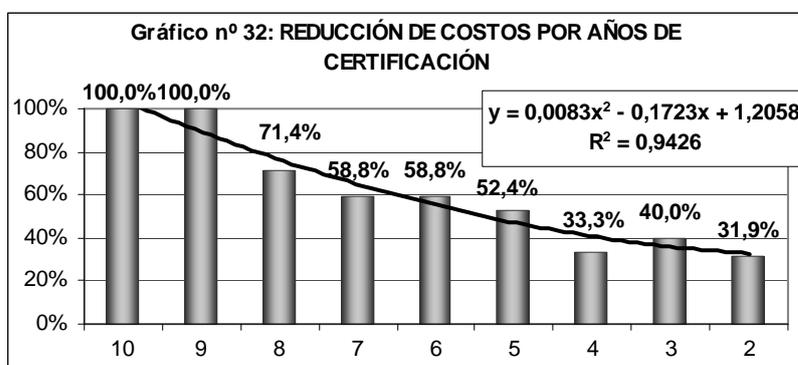
Tabla n° 4: Otros departamentos que realizan los informes sobre costos de calidad.		
Calidad		45,71%
Producción		8,57%
Cada departamento proporciona sus indicadores		5,71%
Otros departamentos		40.01%
Calidad, procesamiento de datos y logística	Logística	Organización
Calidad, seguridad, y M.A	Costos	Operaciones
Departamento de analítica	Producción-calidad	Atención al cliente

4.3. Contraste de las hipótesis

La **primera de las hipótesis** que proponemos es: **Los costos que acarrea la implantación de los sistemas de calidad son menores que los ahorros que se obtienen por su implantación. Al aumentar los costos de prevención y de evaluación disminuyen los costos de no calidad (fallos internos y externos), obteniendo de esta forma una reducción de los costos totales de la organización.**

En primer lugar analizamos los resultados obtenidos a las preguntas relacionadas con la hipótesis.

A la pregunta: ¿se han reducido los costos totales de la empresa, teniendo en cuenta el incremento de costos por la



4.- Resultados

implantación de la certificación en la norma ISO 9000 y la reducción de los mismos por dicha implantación?, los resultados obtenidos son:

El 43% de las empresas dicen que una vez deducidos los gastos que ocasionó la implantación del sistema de calidad incluida los costos de certificación, los costos totales de la empresa se habían reducido al implantar el sistema de calidad. Un 55% contestó que no. El porcentaje en que se han reducido los costos totales de la empresas, es del **9.45%**. (Climent 2003a, 2003b)

Es interesante separar los resultados obtenidos por los años que las empresas llevan certificadas. Así, observamos que la reducción en los costos es mayor cuanto mayor es la antigüedad en la certificación (ver gráfico nº 32). Podemos observar al ajustar los datos obtenidos a una ecuación de segundo grado que, para las empresas que sí que disminuyen los costos su función de regresión es: $Y = 0.0083X^2 - 0.1723X + 1.2058$, con un coeficiente de determinación $R^2 = 0.9426$.

Con esta información, podemos pensar que la mayoría de empresas empieza a comprobar el gran ahorro de costos a partir del cuarto año, corroborando así las teorías de la calidad total en el sentido de que se trata de una mejora continua cuyos resultados no se pueden ver de hoy para mañana, sino que se deben de ver a lo largo de un período prudencial de tiempo. La gran mayoría de empresas verán reducidos sus costos totales con el transcurso de los años de experiencia en la aplicación de los sistemas de calidad.

Para contrastar la hipótesis hemos utilizado el test de Jonckheere, que es una generalización del test de Wilcoxon para más de dos muestras independientes, al igual que el test de Kruskal-Wallis, pero el test de Jonckheere asume además de que la variable este medida a nivel ordinal, que exista un orden de predicción entre los factores que se quieren probar (Lubin et al, 2000, p.170). En este caso se trata de probar que el porcentaje de empresas que disminuyen los costos de calidad es mayor cuantos más años llevan certificadas.

Así las hipótesis son las siguientes:

$$H_0: \eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = \eta_4 = \eta_5 = \eta_6 = \eta_7 = \eta_8 = \eta_9 = \eta_{10}$$

$$H_1: \eta_1 < \eta_2 < \eta_3 < \eta_4 < \eta_5 < \eta_6 < \eta_7 < \eta_8 < \eta_9 < \eta_{10}$$

Donde H_0 significa que el porcentaje de empresas que disminuyen los costos de calidad son iguales todos los años.

4.- Resultados

Y H_1 significa que el porcentaje de empresas que disminuyen los costos de calidad es mayor cuantos más años llevan las empresas certificadas

El estadístico de contraste es: $S = P - Q$ Donde:

P resulta de comparar cada puntuación con las muestras siguientes y dar un punto por cada valor que le supere.

Q resulta de comparar cada puntuación con las muestras siguientes, y dar un punto por cada valor que sea menor.

Cuando el numero de muestras es mayor que tres y/o el número de observaciones en alguna de ellas es mayor que cinco, que es el caso que estamos comprobando, el estadístico S se aproxima a una distribución normal con:

Media = 0

$$\text{Varianza} = \frac{2\left(n^3 - \sum_{i=1}^k n_i^3\right) + 3\left(n^2 - \sum_{i=1}^k n_i^2\right)}{18}$$

Donde:

n es el número total de observaciones.

n_i es el número de observaciones de la muestra i

k es el número de muestras

Nuestra muestra tiene $k = 10$ y $N = 176$, por lo que S se aproxima a la distribución normal donde, para un nivel de confianza del 99%, nos da una puntuación $z = 2.33$

En este caso el estadístico S que hemos obtenido es 4.129; Varianza = 569.551 por lo tanto: $z = \frac{4.129}{\sqrt{569.551}} = 5.47$

Por lo que como $z = 5.47 > 2.33$ rechazamos la hipótesis nula.

Según los resultados obtenidos, encontramos diferencias significativas entre los años que llevan las empresas certificadas y el porcentaje de empresas que disminuyen los costos totales, es decir para un nivel de confianza del 99%, los años que las empresas llevan certificadas influye en la reducción de los costos

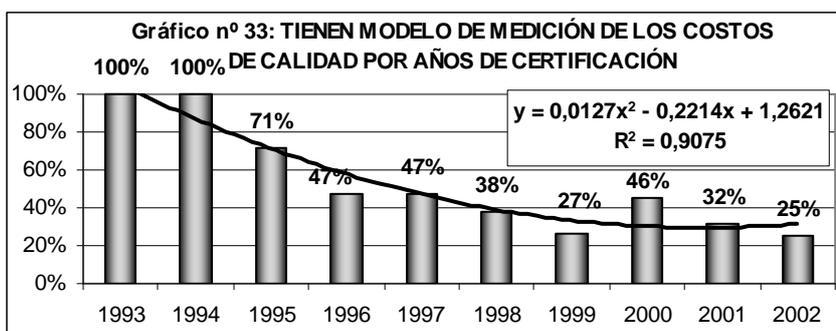
4.- Resultados

totales de la empresa. A más años de antigüedad con la certificación en la norma ISO 9000 mayor es el número de empresas que disminuyen los costos.

En cuanto a como evolucionan los distintos tipos de costos de calidad observamos que los costos de prevención y evaluación aumentan y los de fallos internos, externos y los costos de calidad intangibles disminuyen tal y como hemos visto en el análisis del tercer punto de los objetivos (ver gráfico n° 26).

La **segunda de las hipótesis** que planteamos es: **la implantación de los sistemas de calidad ha llevado a las empresas a introducir sistemas de evaluación de los costos de calidad.**

Los resultados de las preguntas relacionados con esta hipótesis son los siguientes: La relación entre las empresas que utilizan algún modelo para la medición de los costos de calidad y los años que llevan certificadas es muy clara, cuantos más años llevan las empresas certificadas, mayor es el porcentaje de ellas que tienen implantado algún



modelo de medición (ver gráfico n° 33). En este caso la función de regresión que hemos obtenido es $Y = 0.0127X^2 - 0.2214X + 1.2621$, con un coeficiente de correlación $R^2 = 0.9075$.

Para contratar la hipótesis hemos utilizado el test de Jonckheere.

Así las hipótesis nula y alternativa son las siguientes:

$$H_0: \eta_1 = \eta_2 = \eta_3 = \eta_4 = \eta_5 = \eta_6 = \eta_7 = \eta_8 = \eta_9 = \eta_{10}$$

$$H_1: \eta_1 < \eta_2 < \eta_3 < \eta_4 < \eta_5 < \eta_6 < \eta_7 < \eta_8 < \eta_9 < \eta_{10}$$

Donde H_0 significa que no existen diferencias en relación a los años que llevan las empresas certificadas y si cuentan con algún sistema de evaluación de los costos de calidad.

H_1 establece que el porcentaje de empresas que utilizan sistemas de medición de los costos de calidad es creciente con los años que llevan certificadas.

4.- Resultados

Para $k = 10$ y $N = 176$, como nuestra muestra es mayor de 5; S se aproxima a la distribución normal donde para un nivel de confianza del 99% nos da una puntuación $z = 2.33$

En este caso el estadístico S que hemos obtenido es 4.280; Varianza = 569.291; por lo tanto: $z = \frac{4.280}{\sqrt{569.291}} = 5.57$

Por lo que como $z = 5.57 > 2.33$ rechazamos la hipótesis nula.

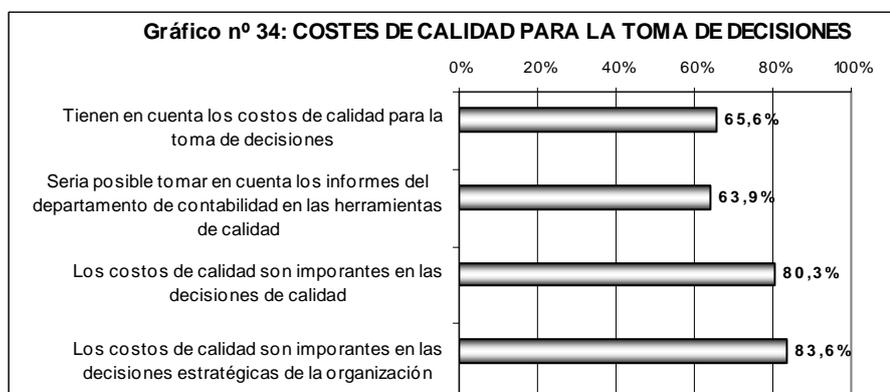
Según los resultados obtenidos, encontramos diferencias entre los años que llevan las empresas certificadas y si utilizan modelos de medición de los costos de calidad, es decir, para un nivel de confianza del 99%, los años que las empresas llevan certificadas influye en la utilización de modelos de medición de los costos de calidad, a más años de antigüedad con la certificación en la norma ISO 9000 mayor es el número de empresas que miden los costos de calidad.

La tercera de las hipótesis es: La información de los costos de calidad ha servido como apoyo para la toma de decisiones, incluso en las decisiones estratégicas

Los resultados de las preguntas relacionados con la tercera de las hipótesis son (ver gráfico n° 34):

A la pregunta que hacíamos a las empresas que disponían de los informes sobre los costos de calidad realizados por el departamento de contabilidad de: “*tienen en cuenta los informes sobre los costos de calidad para la toma de decisiones*” la respuesta fue afirmativa en el 90.20% de los casos.

En cuanto a la pregunta realizada a todas las empresas, independientemente de si disponían de los informes sobre los costos de calidad, acerca de: “*si tienen en cuenta los costos de calidad para la toma de decisiones*”, el resultado es que el 65.6% de todas las



4.- Resultados

empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana sí los tienen en cuenta (ver gráfico 34).

A la pregunta sobre: “*si podrían las empresas tomar en cuenta los informes sobre los costos de calidad realizados por el departamento de contabilidad en las herramientas utilizadas en calidad*” el resultado ha sido que el 63.9% de empresas³ afirman que sí que sería posible tenerlos en cuenta. En las dos preguntas se deduce la importancia que tienen los costos de calidad, tanto en su utilización en los sistemas de gestión de calidad, como para la toma de decisiones en general de la empresa.

A la pregunta de si consideraban importantes los costos de calidad en las decisiones de calidad⁴. El resultado que hemos obtenido es que el 80.3% de empresas los consideran importantes, porcentaje muy alto.

La última pregunta sobre los costos de calidad, era la importancia que las empresas daban a los costos de calidad en las decisiones estratégicas. El resultado ha sido que el 83.6% de empresas afirman que sí que son importantes.

Para poder contrastar esta hipótesis hemos dividido la muestra de empresas en dos grandes grupos dependiendo de cómo aplican las diferentes variables utilizadas en los sistemas de gestión de la calidad. Así, hemos dado puntos dependiendo del uso que hacían de las siguientes variables:

- Si tienen política de calidad
- Si existe departamento de calidad
- Si la certificación les fue exigida por los clientes (en negativo)
- Si la certificación les fue exigida por la administración (en negativo)
- Si utilizan el modelo europeo de gestión de la calidad (EFQM)
- Si conocen y utilizan las distintas metodologías de calidad
- Si miden los distintos tipos de costos de calidad
- Si dispone de informes sobre los costos de calidad
- Si conocen y utilizan los distintos tipos de herramientas de calidad

³ Hay que tener en cuenta que las empresas que no tienen los informes sobre los costos de calidad lógicamente no los pueden utilizar

⁴ Esta pregunta es cualitativamente distinta a la anterior, ya que se pretende saber la opinión de los responsables de calidad sobre la importancia de los costos de calidad, dentro de las decisiones que se toman habitualmente en los sistemas de gestión de calidad. La pregunta anterior trataba de saber si los informes realizados sólo por el departamento de contabilidad los podían utilizar en las herramientas de calidad.

4.- Resultados

Una vez ponderadas todas las empresas hemos obtenido la media y hemos hecho dos grupos: las empresas que no llegan a la media y las que la superan

Denotamos por G1 al grupo de empresas que están por debajo de la media en la aplicación de las diferentes variables, y por G2 al grupo de ellas que se encuentran por encima de la media.

El grupo G1 lo forman 97 empresas y el G2 lo forma 86 empresas.

Con estos grupos formados hemos analizado la pregunta de si las empresas tienen en consideración los informes sobre los costos de calidad para la toma de decisiones estratégicas y los resultados de las medias que hemos obtenido son:

G1=77.32% de donde $\hat{P}_1 = P(G_1)$ y G2=90.7% de donde $\hat{P}_2 = P(G_2)$

Con estos datos formulamos el siguiente contraste de hipótesis: (Escuder y Murgui, 1995)

$$H_0: P_1 \geq P_2$$

$$H_0: P_1 - P_2 \geq 0$$

$$H_1: P_1 < P_2$$



$$H_1: P_1 - P_2 < 0$$

$$Z^* = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2}{0.5 * \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Rechazaremos } H_0 \iff Z^* \leq -Z_\alpha$$

$$\text{Para un } \alpha = 0.025 \quad Z_\alpha = 0.025 \quad Z_\alpha = -1.96$$

$$\text{Para un } \alpha = 0.01 \quad Z_\alpha = 0.01 \quad Z_\alpha = -2.23$$

En este caso obtenemos un $Z^* = -12.198$, Por lo que rechazamos la hipótesis nula.

Según los resultados obtenidos, encontramos diferencias significativas entre las empresas que aplican por encima de la media las diferentes variables de gestión de la calidad con las que están por debajo de la media en cuanto a si tienen en cuenta los informes sobre los costos de calidad para la toma de decisiones estratégicas de la organización; es decir para un nivel de confianza del 99%, las empresas que están por encima de la media tienen más en cuenta los informes de calidad para la toma de decisiones estratégicas de la organización.

5. Bibliografía

Campanella Jack (1997): *Fundamentos de los costos de la calidad, lineamientos y practica.* Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. pp. XV

Climent Serrano, Salvador (2000) *La calidad, los costes de calidad y la relación entre el departamento de calidad y el de contabilidad en las empresas certificadas en las normas ISO 9000 de la C.V.* Trabajo de investigación: Departamento de Contabilidad, Universitat València. <http://www.uv.es/~scliment/investigacion/2000/investigacion.pdf>

- **(2001)** *Propuesta de clasificación de los costes de calidad.* VII congreso del Instituto Internacional de costos; y el II Congreso de la Asociación española de Contabilidad Directiva. Julio 2001.
- **(2003a).** *Los costes de calidad como estrategia empresarial: Evidencia empírica en la Comunidad Valenciana.* Tesis Doctoral. Universitat de València
- **(2003b)** *Costes de calidad y estrategia en las organizaciones: Evidencia empírica.* XIII congreso de ACEDE. Salamanca. Septiembre 2003
- **(2004a).** *Utilización y conocimiento de las herramientas de medición y su relación con los costes de calidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.* XVIII congreso de AEDEM y XIV congreso Hispano Francés. Ourense. Junio 2004
- **(2004b).** *Cuál es la aplicación real de los sistemas de gestión de la producción?: un estudio aplicado.* Técnica contable, 56 (667), 31-42
- **(2004c).** *Utilización y conocimiento de las herramientas de medición y su relación con los costes de calidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.* Estudios de Economía Aplicada, 22(2), 1-20.
- **(2004d)** *Modelo de codificación para la medición de los costes de calidad.* XI Encuentro De Profesores Universitarios De Contabilidad. Granada, junio 2004
- **(2004e),** *Clasificación de los costes de calidad en la gestión de la calidad total.* XI Encuentro De Profesores Universitarios De Contabilidad. Granada, junio 2004
- **(2005a).** *Herramientas de análisis y resolución de problemas utilizadas en los sistemas de gestión de la calidad y su relación con los costes de calidad.* XIX congreso anual y XV congreso Hispano Francés de AEDEM Vitoria-Gasteiz.
- **(2005b)** *¿Cómo medir y calcular los costes de calidad en la empresa?* Partida Doble 171 (88-97)
- **(2005c).** *Cualificación del personal del Departamento de Calidad.* Capital Humano, (185), 110-111.
- **(2005d).** *Metodologías de la calidad total en las empresas certificadas en las normas ISO 9000.* Alta Dirección, (238), 29-36. (2005)
- **(2005e).** *Los Costes, Gastos, Burocracia E Incremento De Productividad Por La Certificación En La Norma Iso 9000 En La Empresas Certificadas En La Norma ISO 9000 De La Comunidad Valenciana.* Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa (IEDEE), 11(1), 245-259.
- **(2005f).** *Clasificación de los costes de calidad en la gestión de la calidad total* Partida Doble nº 171. pp. 88-97
- **(2008).** *Los costes de calidad en las decisiones de la organización en las empresas certificadas en la Norma ISO 9000.* Alta Dirección, (261/262), 47-60

5.- Bibliografía

Climent Serrano, Salvador; Escuder Vallés, Roberto. (2001) ¿Por qué las empresas de la C.V. toman la decisión de implantar el sistema de calidad en las normas ISO 9000. Auditoría Interna, nº 60.
Crosby B (1979): <i>Quality is Free. The Art of Making Quality Certain.</i> McGraw-Hill. Nueva York.
Escuder, Roberto; Murgui, Santiago (1995); <i>Estadística aplicada a la economía y a las ciencias sociales</i> , ed. Tirant lo Blanch, Valencia.
Feingenbaum A.V. (2000): <i>Quality Leadership in the Gobar Economy best on quality.</i> International Academy for quality, Milwaukee. - (1991): <i>Total quality Control</i> McGraw-Hill Nueva York.p.109-115.
Gryna, F.M. (1988): <i>Costos de la Calidad</i> , Reverte, Barcelona. pp. 4 a 8.
Kume, Hitoshi (1988): “ <i>Business loss and quality management</i> ”, Quality progress, july, vol. 21, nº 7.
Lubin Pigouche, P.; Maciá Antón M^a A.; Rubio de Lemus P.; (2000), <i>Psicología matemática – Volumen II</i> Universidad nacional de Educación a Distancia Madrid.
Martín – Casal García, J.A. (1998): “ <i>la gestión de la calidad y los sistemas contables de gestión</i> ” Técnica Contable, nº 589.pp. 15 a 28.
Ortega Martínez; Enrique (1994) “ <i>Manual de Investigación Comercial</i> ” Ediciones Pirámide pg 126–141; 325–250.
Van Ham, K.J. (1991): “ <i>El movimiento Europeo de gestión de la calidad</i> ” Boletín de estudios económicos. Vol XLVI nº 143. Páginas 223 a 231.