

LA CALIDAD Y SUS SISTEMAS DE GESTIÓN

MSc. Juan Carlos Mayo Alegre
Lic. Yuslaidys Avila Puig

RESUMEN

El desarrollo constante de la ciencia y la técnica imponen cada día mayores exigencias a la industria del software; exigencias medidas en términos de productividad y calidad. Esto lleva a las organizaciones a la necesidad de reducir sus costos sin afectar la calidad, además de satisfacer los requerimientos y plazos de entrega exigidos por los clientes, de tal manera que puedan incrementar su competitividad. Por lo que la gestión de la calidad cobra gran importancia para cualquier organización que pretenda insertarse en un mercado cada vez más competitivo. En la presente investigación se ofrece una panorámica de la evolución de la calidad, así como el enfoque dado por algunos autores, sustentado en una revisión y análisis bibliográfico. Se incluyen algunos modelos de gestión de la calidad, particularizando en la industria del software.

Palabras claves: calidad, gestión de la calidad, modelos de gestión de la calidad, sistemas de gestión, normas, industria del software, procesos.

SUMMARY

The constant development of the science and the technique impose every day adults demands to the industry of the software; demands measured in terms of productivity and quality. This takes to the organizations to the necessity of reducing their costs without affecting the quality, besides satisfying the requirements and delivery terms demanded by the clients, in such a way that you/they can increase their competitiveness. For what the administration of the quality charges great importance for any organization that seeks to be inserted in a more and more competitive market. In the present investigation he/she offers a panoramic of the evolution of the quality, as well as the focus given by some authors, sustained in a revision and bibliographical analysis. Some models of administration of the quality are included, particularizing in the industry of the software.

Key words: quality, administration of the quality, models of administration of the quality, administration systems, norms, industry of the software, processes.

LA CALIDAD Y SUS SISTEMAS DE GESTIÓN

En el mundo globalizado de hoy, la calidad se ha convertido en una necesidad para asegurar el mercado y permanecer en él. La preocupación por la calidad es tan antigua como la sociedad, sin embargo, en cada momento histórico el concepto de calidad ha sido distinto. Las sociedades y las personas han evolucionado, cada una a su ritmo y han demandado cosas nuevas con características diferentes. Para conocer qué se entiende por calidad, a continuación se realiza un análisis conceptual y crítico sobre la gestión de la calidad y sus sistemas de gestión, particularizando en la industria del software.

Evolución y Enfoques de estudio sobre la calidad y su gestión.

El término castellano calidad está definido por la Real Academia Española de la Lengua como: "conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa" (Academia Española, 1972). Calidad se deriva de la palabra latina *qualitas*, que indica cualidad, manera de ser (Centeno Gil, 2005); tiene una historia larga relacionada con los filósofos de la antigüedad. El término en condición de categoría, así como su concepción filosófica, fue introducido por Aristóteles, cuando elaboró su sistema de conceptos universales donde introdujo la categoría *cualidad*, la que formó una constante del pensamiento filosófico durante muchos siglos. Posteriormente Kant (1724-1804) la incluye en su sistema de conceptos y Hegel también investigó esta categoría en una forma más completa, incluyéndola en el primer grupo de las categorías del ser (Moreno Pino & Mestre Gómez, 2008) (Reyes Benítez, 2010).

La calidad puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como su capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario. La calidad supone que el producto o servicio debe cumplir con las funciones y especificaciones para los que ha sido diseñado y que deberán ajustarse a las expresadas por los consumidores o clientes del mismo. La competitividad exigirá que todo ello se logre con rapidez y al mínimo costo. (Reyes Benítez, 2010).

Juran hace referencia a esas dos vertientes que derivan del concepto calidad. Por un lado están las características del servicio o producto; por otro la capacidad del servicio de dar satisfacción al cliente. Así Juran dice textualmente "calidad es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto" (Juran & Gryna, 1993)

Lo emplea desde el punto de vista de que la opinión del usuario es la que indica el nivel de la calidad, esta se encuentra en el uso real del producto o servicio y no tan sólo en un mero cumplimiento de especificaciones.

Este concepto varía de un cliente a otro; está basado en las cinco características siguientes: tecnológicas, psicológicas, temporales contractuales y éticas. Determinó que adecuación al uso puede ser desglosado en cuatro elementos: calidad de diseño, control de calidad, disponibilidad y servicio de post-venta.

También contempla el concepto del cliente interno, relacionado con una organización de más de una persona. Los clientes internos eran individuos que proveían de procesos descendentes. El enfoque de este estuvo dirigido siempre hacia la mejora de la calidad y fue el primero en señalar que se podía aplicar el principio de Pareto para mejorar la misma.

Para gurús de la calidad como Deming, significa: "Adecuación al objeto" (Deming, 1989). Existe además otro significado para este autor, como lo es: "Desempeño del producto: causa de satisfacción" (Marimon Viadiu, 2002). Ejemplos de desempeño son: rapidez en atender las solicitudes o expectativas de los clientes, eficacia de campañas publicitarias, uniformidad de un proceso productivo, etc. Estas características son decisivas para la satisfacción del consumidor.

Por su parte Crosby prefiere entender calidad como: "Conformidad con las necesidades". (Crosby, 1992)

Para Ishikawa el objetivo principal era involucrar a todo el personal en el desarrollo de la calidad y no solo a la dirección, por tal razón la define como: "satisfacer los requisitos de los consumidores". También plantea que: "en su interpretación más estrecha calidad significa calidad del producto, pero su interpretación más amplia representa calidad del trabajo, calidad del servicio, calidad de la información, calidad del proceso, calidad de la dirección, calidad de la empresa" En este concepto, Ishikawa da un enfoque más amplio y actual del concepto de calidad, en vista de que lo lleva desde la producción de cualquier bien o servicio hasta los sistemas de dirección de cada empresa. Llegando, incluso, a la calidad de la información. (Ishikawa, 1981)

Para las condiciones específicas de Cuba, Frómeta precisó que el concepto de calidad, si se utiliza el de la norma ISO 9000:2000, debe ser reconocida como la capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas. (Frometa Vázquez, Zayas Ramos, & Pérez Martínez, 2008) (Reyes Benítez, 2010)

La norma ISO 8402 la define como "la totalidad de características de un ente que le confieren la aptitud de satisfacer las necesidades implícitas o explícitas".

La norma ISO 9000:2000, de diciembre del 2000, define calidad como "grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos". Inherente significa que existe algo como una característica permanente, en contraposición a "asignado". La misma norma define "características" y "requisito" para hacer más

explícita la definición de calidad. Así, la norma entiende por “característica” un rasgo diferenciador.

Definir la calidad ha sido objeto de análisis por parte de diversos autores durante la historia de la ciencia administrativa, y hasta la fecha, no se aprecia un consenso acerca de su conceptualización. Como ocurre con otros conceptos, el de calidad se muestra escurridizo. Hay diferentes enfoques o perspectivas a la hora de entenderla, y, lo que ha sucedido en este caso, es que estudiosos de las disciplinas asociadas a la filosofía, economía, comercialización y dirección han considerado el tema, pero cada grupo lo ha enfocado desde un punto de vista diferente. La filosofía se ha centrado en las cuestiones de definición; la economía en la maximización de ganancias y el equilibrio del mercado; la comercialización en las determinantes del comportamiento adquisitivo, la satisfacción del cliente y la dirección de operaciones, en las prácticas de ingeniería y el control de la fabricación. (Reyes Benítez, 2010)

El resultado ha sido una multitud de aristas de un mismo objeto, que parten de un marco disciplinario analítico de referencia diferente y cada una con su propia terminología (Moreno Pino & Mestre Gómez, 2008), de ahí que se encuentren múltiples intentos de definir la calidad de manera global, sin la existencia de un significado que pueda resumir todas las acepciones que se han aportado sobre esta categoría.

Mucho ha influido en ello (además del carácter multidisciplinario en el estudio de la calidad) el propio carácter dinámico de la humanidad, por cuanto, la misma ha evolucionado y ha demandado cosas distintas, con características diferentes. La calidad, entonces, obedece a manifestaciones concretas de los distintos modos de formación económica social; responde a las exigencias de los sistemas sociales y el orden que ocupa en el modo de producción de dichas sociedades. (Reyes Benítez, 2010)

No obstante, algunos esfuerzos se han dirigido a unificar y concentrar todas las definiciones de calidad, de entre ellos se destacan los análisis realizados por Reeves y Bednar (1994), Garvin (1988), Camisón *et al.* (2007) referenciados por los estudios de Santomá Vicens (2008) y Sánchez Hernández (2008) en los cuales se pueden distinguir cuatro enfoques para entender esta categoría: la calidad como excelencia, la calidad como valor, la calidad como ajuste a las especificaciones y la calidad como respuesta a las expectativas de los clientes, tal como se describen debajo:

♣ Calidad como excelencia

Es la consideración de calidad como una propiedad absoluta equivalente a la excelencia. Es aquel producto o servicio que cumple con la mayoría de estándares que son fáciles de apreciar en todas sus características. Un producto o servicio que

base su concepción de calidad en la excelencia, sigue una estrategia de diferenciación comercial.

La dificultad de definir el estándar de excelencia, desde el momento en que su definición es subjetiva y basada en las opiniones de cada uno de los clientes, hace difícil encontrar una definición única de estándar de excelencia.

Las organizaciones que siguen esta filosofía se centran únicamente en fabricar, diseñar y ofrecer productos y servicios de alta calidad de diseño o diseño superior, sin considerar cuáles son las verdaderas necesidades y expectativas de los clientes y lo que están dispuestos a pagar por un determinado producto o servicio; esta visión de la calidad implica unos mayores costos y por tanto un mayor precio final. Un producto “excelente”, si no satisface ninguna necesidad de la sociedad, será un producto de mala calidad porque nadie lo consumirá, lo que conduce a pérdidas y despilfarro de recursos (input) de la organización.

♣ Calidad como ajuste a las especificaciones

La idea central de este enfoque es la eficiencia en la fabricación. Surge desde la etapa de la calidad industrial en la que el producto final debe ajustarse a un patrón preestablecido, que a su vez reportará menores costos, y hacerlo bien a la primera porque es menos costoso que las reparaciones y los ajustes.

La calidad, entendida en este enfoque, significa asegurar que el producto final sea tal como se ha determinado en base a unas especificaciones previas de calidad definidas por los productores. La medición de la calidad se hace en base al número de desviaciones de la producción respecto al estándar preestablecido.

Se busca identificar cuáles son los márgenes de tolerancia admisibles, determinar los procedimientos necesarios para conseguirlos, y a la vez establecer una planificación para alcanzar el “hacerlo bien y a la primera”. Para Taguchi (Sánchez Hernández, 2008) el incremento de las desviaciones respecto a una especificación central implican una pérdida de calidad en tanto se producen pérdidas económicas y se pierden clientes debido a su insatisfacción.

Las ventajas de la concepción de calidad como ajuste a las especificaciones estriban en la facilidad de la medición, en tanto un producto será de calidad si cumple con lo especificado; la necesidad de desagregar el producto con el fin de conseguir un estándar para cada uno de los componentes, tarea que minimiza el riesgo de error; la claridad en la determinación de responsabilidades contraídas por cada uno de los responsables de cada parte del proceso productivo; y por último, el cumplimiento de una serie de estándares, ayudará a la organización a mejorar la eficiencia productiva minimizando errores y los costos propios de la no calidad.

♣ Calidad como aptitud para el uso

Esta concepción es cercana a la definición que indica que el cliente es la pieza fundamental para conseguir la calidad por parte de una empresa. Este enfoque difiere de los anteriores, puesto que los mismos han basado su concepción de calidad en aspectos internos de la empresa y como eje central el proceso productivo. Este concepto de calidad pasa de centrarse en aspectos productivos a centrarse en el cliente como referencia para definir la calidad. (Juran & Gryna, 1993) indican que la calidad de un producto tiene un conjunto de características que satisface las necesidades de sus clientes y consecuentemente lo hacen satisfactorio. Siguiendo a Juran, un producto será de calidad cuando su principal concepción sea el uso que le exigen sus clientes y por tanto, cuando sus características le permitan desempeñar la función para la que ha sido diseñado. Bajo esta perspectiva, el producto deja de ser un producto en sí mismo para convertirse en un conjunto de necesidades satisfechas. (Camisón, Cruz, & González, 2007) afirman, bajo esta definición de calidad, que los consumidores no compran un producto en sí mismo, sino los servicios que pueden alcanzar con su utilización.

Por lo tanto, según la referencia de calidad como adecuación al uso, cuando se analice la calidad de un producto o servicio, debe medirse o evaluarse la calidad de los servicios que el producto o servicio prestan al consumidor. Este punto de vista también aleja la definición de calidad de la primera concepción (calidad como excelencia), desde el momento que la aptitud al uso no implica alcanzar un lujo extremo o la mejor calidad de diseño, sino que significa satisfacer los requisitos del cliente en su uso.

♣ Calidad como satisfacción de las expectativas del consumidor

(Camisón, et al., 2007) indican dos inconvenientes a la hora de definir la calidad como aptitud para el uso. Por un lado, destacan que los consumidores de un producto o servicio no siempre evalúan su calidad en base a su conformidad con las especificaciones preestablecidas, y por otro afirman que un producto o servicio en sí mismo no es evaluado, sino que intervienen aspectos complementarios, ajenos al proceso de producción, como puede ser el mismo servicio de venta; puede darse el caso de que un producto cumpla con las especificaciones, pero que sin embargo la información dada al cliente no haya sido correcta. Ante estos apuntes, surge la idea de que la calidad significa la satisfacción de las expectativas de los clientes y por tanto su medición ya no se hace desde el producto, sino desde la percepción que manifieste un consumidor tras su uso. Los autores afirman que aunque los clientes no conozcan las especificaciones que permiten juzgar la calidad de un modo objetivo, sí tienen expectativas, y estas son susceptibles de medición, si bien de manera complicada en algunos casos. Esta orientación del término de calidad ha implicado pasar de una visión objetiva del concepto a otra subjetiva basada en las opiniones de los clientes.

El concepto de calidad ha ido evolucionando, ampliando objetivos y variando orientaciones. Su papel ha tomado una importancia creciente al evolucionar desde un mero control o inspección, hasta convertirse en uno de los pilares de la estrategia global de la empresa. Se pueden distinguir etapas diferentes y sucesivas en su desarrollo:

1. Inspección de la calidad
2. Control de la calidad
3. Aseguramiento de la calidad
4. Gestión total de la calidad.

Aunque no se puede hablar de momentos o etapas claramente definidas, se trata más bien de ideas y conceptos que han ido incorporándose a los ya existentes y conviven con ellos, pero que marcan las tendencias seguidas por la mayoría de las empresas en sucesivos períodos.

La inspección de la calidad: consistió en asegurarse de que se comprenden y satisfacen los requisitos de los clientes, mediante la existencia de un sistema de gestión que los identifique y garantice que se satisfacen de manera constante. Dentro de estos sistemas de gestión se otorga un papel fundamental a la inspección formal, que consiste en practicar mediciones, exámenes o comprobación de las características de los productos o servicios y compararlos con un conjunto de requisitos específicos, esto permite rechazar los que no cumplan con ellos y evitar así la existencia de clientes insatisfechos y costos adicionales para la organización.

Comprende una serie de actividades muy limitadas, como recortar, medir y separar las piezas defectuosas. Además la actividad de inspección se realiza sobre el producto final, y aquellos no conformes a las especificaciones son desechados o reparados. Los sistemas primitivos de inspección no aportan ningún elemento de prevención ni ningún plan de mejora.

A medida que el volumen de producción va aumentando y se va extendiendo la producción en masa en todos los sectores industriales, la inspección masiva se hizo cada vez más difícil y cara. El control de la calidad: se produce una evolución y se pasó a controlar el cumplimiento de especificaciones durante el proceso para anticiparse a la aparición de los defectos. Hasta la década del cincuenta, las técnicas y métodos para el control de la calidad tenían un carácter estadístico y se aplicaban fundamentalmente a las líneas de producción.

El proceso de control de la calidad basado en métodos estadísticos en esta década seguía siendo responsabilidad del departamento de calidad especializado. El proceso de detección de errores y corrección siguió siendo reactivo. No se proponían actividades de prevención. En la época en que se generalizó este tipo de instrumentación del control de

la calidad, la dirección no confiaba en los trabajadores de planta para llevar a cabo el muestreo y las tareas del control de la calidad.

Es evidente que la era del control de la calidad a través de estas técnicas estadísticas es un avance significativo respecto a la era de la inspección: económicamente es más eficiente. No obstante era rígido y mecánico, no era preventivo y se limitaba a las funciones productivas, no implicando al resto de la organización.

Las dos etapas anteriores se caracterizaron por:

- “La calidad es un problema de los especialistas”.
- El personal de control de la calidad se considera como “no deseado” porque baja la productividad y eleva los costos.
- No existía vínculo directo con el cliente.
- Los esfuerzos por la calidad se centraron en el proceso productivo y no en la fase de diseño/desarrollo del producto.

Según (Ishikawa, 1981): “Practicar el control de la calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar, y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”.

El aseguramiento de la calidad: fue reconocido como un sistema y como tal es un conjunto organizado de procedimientos bien definidos y entrelazados que requieren de determinados recursos para funcionar; el aseguramiento de la calidad no sustituye el control de la calidad, sino que lo complementa. Según este enfoque una vez que el control de la variación de los procesos y la detección de los errores se realice de modo efectivo, los especialistas enfocarán sus esfuerzos hacia el diseño de métodos de trabajo que permitan evitar errores antes de que ocurran. Así surgen los enfoques de aseguramiento de la calidad.

En términos de Garvín (1988), el aseguramiento de la calidad vio una vía de evolución que llevó a la calidad desde una perspectiva estrecha, totalmente en manos de los especialistas, a otra más amplia, que incluía una gestión más extensa. Ya no era eficaz la diferenciación y la especialización de los trabajos. Ahora era necesario un mayor conocimiento de las implicaciones de la calidad en toda la fuerza trabajadora, en la dirección y por supuesto en el cliente (Marimon Viadiu, 2002).

En esta etapa la calidad comenzó a convertirse en algo más que una preocupación del especialista. Las mejoras en la calidad no podrían tener lugar sin el compromiso de los trabajadores de la planta. La implicación de todos los departamentos de la empresa en la función calidad es una de las mayores aportaciones de este campo.

El aseguramiento de la calidad partía de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad; es el conjunto de actividades

planificadas y sistemáticas necesarias para garantizar que un producto o servicio satisficieran los requisitos de calidad exigidos durante su vida útil.

Las características fundamentales de esta etapa fueron:

- Se incluyen todas las etapas del ciclo de vida del producto.
- Definir e implantar una política de calidad.
- Establecer objetivos de la calidad.
- Establecer planes de la calidad.
- Elaborar e implantar el sistema de la calidad.
- Evaluar la marcha del sistema de la calidad.

Luego de esta etapa se transitó a la gestión total de la calidad, la gestión de la calidad ha ido evolucionando hacia una visión cada vez más global, más orientada hacia los aspectos humanos y hacia la mejora de los procesos de dirección de las organizaciones, es decir, gestión de la calidad de una organización que abarca a todas las organizaciones.

Para hacer frente a las nuevas exigencias no es suficiente con los enfoques de calidad precedentes. Es necesario un sistema de gestión de la calidad orientada en su totalidad al mercado; una orientación, que además, ha de tener carácter multidimensional y ha de ser dinámica. Este carácter viene proporcionado por la necesidad de competir en un sector industrial globalizado en diseño, precio, calidad, capacidad de distribución e imagen.

La orientación dinámica en los nuevos sistemas de gestión de la calidad es necesaria ya que todas las variables que configuran la eficacia y competitividad están sometidas a cambios frecuentes.

Las características fundamentales de esta etapa fueron:

- La gestión total de la calidad se debe basar en la participación de todos los miembros de la organización y apuntar al éxito a largo plazo, con beneficios para todas las partes interesadas de la organización.
- La organización debe tener una cultura y una filosofía apropiadas para realizar con éxito la gestión total.
- La gestión total de la calidad incluye en todas las actividades técnicas y no técnicas que tienen lugar en la organización.

Es evidente entonces que la calidad como un resultado organizacional, precisa ser organizada, planificada, liderada y controlada, lo que en términos de la ciencia de la dirección equivale a decir que debe ser gestionada (Reyes Benítez, 2010). Diversos autores han definido la gestión de la calidad como un proceso sistemático de cubrir la brecha entre el desempeño real y los resultados ideales esperados, de acuerdo con el conjunto de límites tecnológicos en cualquier sistema en particular (Serrano N, [s.a]);

el conjunto de actividades que se llevan a cabo para fijar normas, vigilar y mejorar el desempeño, de tal manera que los resultados obtenidos sean los más eficaces y seguros posibles (Serrano N, [s.a]); un ciclo en espiral que no tiene término y que se puede aplicar al sistema como un todo, a los diferentes subsistemas y a los procesos en particular (Serrano N, [s.a]); el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (Betancourt Agüero, 2009) Según ISO 9000:2005 gestión de la calidad son las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (Reyes Benítez, 2010).

La dirección y el control, en lo relativo a la calidad, generalmente incluyen el establecimiento de la política, los objetivos, la planificación, el control, el aseguramiento y la mejora continua de la calidad.

La gestión de la calidad es de todos los niveles, pero debe ser conducida por la alta dirección. Es una herramienta fundamental para la competitividad de las organizaciones y les reporta grandes beneficios.

Los ocho principios de la gestión de la calidad identificados para lograr los objetivos de la calidad, según "ISO 9000:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario." son:

1. Enfoque al cliente. Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
2. Liderazgo. Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
3. Participación del personal. El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
4. Enfoque basado en procesos. Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
5. Enfoque de sistema hacia la gestión. Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
6. Mejora continua. La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones. Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
8. Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor. Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

La gestión de la calidad está presente en todas las etapas del proceso de producción de bienes y servicios, en ella se incluyen, en el marco del sistema de calidad, las siguientes actividades:

- La política y objetivos de calidad.
- La planificación de la calidad.
- El control de la calidad.
- El aseguramiento de la calidad.
- El mejoramiento de la calidad.

La política de la calidad y los objetivos de la calidad se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. La política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad. Los objetivos de la calidad tienen que ser coherentes con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua, y su logro debe poder medirse. El logro de los objetivos de la calidad puede tener un impacto positivo sobre la calidad del producto, la eficacia operativa y el desempeño financiero y, en consecuencia, sobre la satisfacción y la confianza de las partes interesadas.

La planificación de la calidad es el instrumento de dirección que coordina e integra los objetivos de la calidad de la empresa, con los aspectos productivos o de servicios, tecnológicos, administrativos y económico, potenciando al máximo la satisfacción de las necesidades del cliente. El plan de calidad se integra al plan anual de la empresa y debe especificar los procedimientos y recursos asociados que deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuando deben aplicarse al proceso, producto o servicio específico.

El control de la calidad es la parte de la gestión de la calidad. Orientada al análisis del comportamiento de los parámetros del producto o servicio previamente establecidos por el cliente.

El aseguramiento de la calidad es la parte de la gestión. Dirigida a garantizarle al cliente que se cumplirán sus requisitos de calidad del producto o servicio previamente pactado.

El mejoramiento de la calidad es la parte de la gestión de la calidad. Encaminada a aumentar la capacidad de cumplir con las expectativas y necesidades de los clientes.

El Decreto No. 281 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros puso en vigor el reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal. Este reglamento establece las características, principales normas técnicas y de actuación, los diferentes procedimientos, las facultades delegadas a las empresas y organizaciones superiores de dirección y enmarcamientos que se establecen en el desarrollo para implantación del sistema de dirección y gestión. Constituye un instrumento para que las organizaciones puedan realizar las transformaciones necesarias con el objetivo de lograr la máxima eficacia y eficiencia en su gestión integral. Los sistemas de gestión que lo componen son:

- Sistema de gestión de la calidad
- Sistema de gestión del capital humano
- Sistema de gestión ambiental
- Sistema de gestión de la innovación

El sistema de gestión de la calidad (SGC) es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda.

Según ISO 9000:2005 es un sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

El ciclo PDCA, también conocido como "Círculo de Deming" (de Edwards Deming), es una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. También se denomina *espiral de mejora continua*. Las siglas PDCA son el acrónimo de plan, do, check, act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). (Ver Fig. 1)

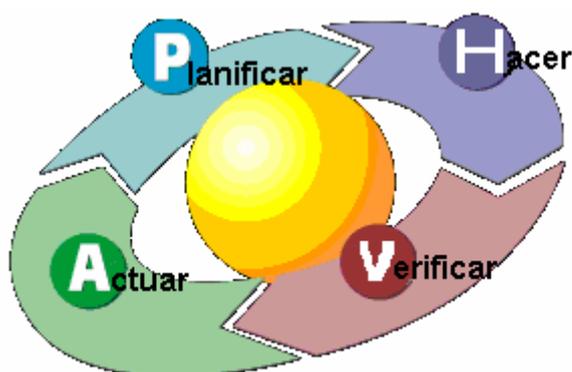


Figura 1: Ciclo PDCA

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADrculo_de_Deming

Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para obtener los resultados de acuerdo con lo esperado. Al tomar como foco el resultado esperado, difiere de otras técnicas en las que el logro o la precisión de la especificación es también parte de la mejora.

Hacer: implementar los nuevos procesos. Si es posible, en una pequeña escala.

Verificar: pasado un periodo de tiempo previsto de antemano, volver a recopilar datos de control y analizarlos, comparándolos con los objetivos y especificaciones iniciales, para evaluar si se ha producido la mejora esperada. Documentar las conclusiones

Actuar: modificar los procesos según las conclusiones del paso anterior para alcanzar los objetivos con las especificaciones iniciales, si fuese necesario. Aplicar nuevas mejoras, si se han detectado errores en el paso anterior. Documentar el proceso.

Las posiciones anteriormente enunciadas en torno a la gestión de la calidad, son las asumidas en esta investigación.

Lo analizado hasta aquí permite afirmar que los referentes teóricos relacionados con la calidad son de gran importancia y relevancia para diseñar un sistema que garantice la gestión de la misma, como uno de los factores claves del éxito en las organizaciones.

Modelos para la evaluación y mejora de los procesos de software

Tras un análisis del concepto de calidad y su evolución histórica se pretende profundizar en los distintos modelos de la calidad. Diferentes organismos nacionales e internacionales han logrado concretar las teorías de calidad en modelos que puedan ser aplicados por las organizaciones. En este epígrafe se pretende hacer un repaso de los principales modelos existentes, particularizando en la industria del software.

♣ Organización Internacional de Normalización (ISO)

No se puede hablar de la historia de la calidad sin mencionar la historia de la Organización Internacional de Normalización (ISO) por sus siglas en inglés (International Standard Organization) La ISO se centró originalmente en requisitos de la ingeniería industrial, ahora, ha estado trabajando en fijar los requisitos para los procesos, las políticas y prácticas de una organización. Comenzó en 1926 como la Federación Internacional de Normalización (ISA). Está integrada por 25 países, representados a través de un organismo de normalización de cada país.

Esta institución tiene por tarea desarrollar la normalización con carácter mundial y, a tal efecto, publica normas internacionales conocidas como "normas ISO", que intentan acercar las normas nacionales de cada estado miembro. Las normas internacionales constituyen el medio más idóneo de selección de la tecnología adecuada para impulsar el desarrollo de un país. Con el fin de estandarizar los sistemas de calidad de distintas

empresas y sectores, y con algunos antecedentes en los sectores nuclear, militar y de automoción, en 1987 se publican las normas ISO 9000 donde son aprobadas y editadas por primera vez por el Comité Técnico 176 para la Gestión de la Calidad; las que pueden ser utilizadas para establecer la gestión de la calidad en una organización y satisfacer los compromisos entre la organización y los clientes. Desde su publicación inicial, estas normas han obtenido un gran éxito y una reputación global como base para el establecimiento de un SGC.

Las normas ISO 9000 son un sistema de fortalecimiento de la calidad que asegura que sea duradero de acuerdo con los objetivos determinados en la organización, definiendo un sistema de calidad aplicable a todas las organizaciones, sin importar su tipo, su tamaño o su personalidad jurídica, por lo que puede implantarse en todo tipo de organismos, tanto industriales como de servicios, interviniendo para hacer que el desarrollo, la producción y suministro de productos y servicios sean más eficaces. Por esta razón, son las normas más populares publicadas por ISO (Comité Técnico ISO/TC 176, 2005).

♣ Modelo de gestión de la calidad ISO 9001:2000

Las últimas décadas del siglo XX significan un nuevo escenario en la gestión de las empresas que se ha basado en la calidad. La calidad se ha convertido en una herramienta estratégica que busca la ventaja competitiva de la empresa (Hansen, 2001). Esta acepción del concepto de calidad ha tenido una tendencia hacia la normalización buscando la demostración y certificación de la calidad como instrumento.

La normalización consiste en desarrollar normas para regular situaciones que se repiten en la realidad. Una norma es un documento consensuado y aprobado por un organismo reconocido nacional o internacionalmente, dependiendo del ámbito de aplicación de la norma. El objetivo principal de la normalización es la unificación de criterios realizada de manera consensuada entre todos los agentes implicados en la norma en cuestión (Camisón *et al.*, 2007). Una norma para un producto especifica cuáles son las características técnicas y de diseño que debe reunir el producto. Una norma para un sistema refleja cuáles son los criterios que debe cumplir el sistema para alcanzar el objetivo de la normalización

Relacionada con la normalización aparece el concepto de certificación, que es la acción llevada a cabo por una entidad independiente y reconocida para emitir un documento que verifica un bien o servicio acorde a una norma determinada.

La certificación permite a la empresa obtener una marca que acredita su calidad y a la vez asegura el cumplimiento de una norma. La certificación se lleva a cabo en sistemas, productos o personas. La certificación de sistemas de gestión consiste en la

emisión de un documento que acredita que las políticas, procedimientos e instrucciones de la gestión son acordes con las directrices marcadas por la norma a la que se hace referencia. A nivel general, los principales sistemas de gestión certificados están relacionados con la gestión de la calidad y la gestión medioambiental (Camisón *et al.*, 2007) (Santomá Vicens, 2008).

♣ Modelos de excelencia y gestión de la calidad total

Cuando una organización empresarial se propone ir más allá de la certificación ISO 9000 y alcanzar la gestión de la calidad total (*Total Quality Management* – TQM) es recomendable adaptar alguno de los modelos de calidad que la permitan alcanzar su objetivo. Si la empresa decide ir libremente hacia la consecución de la calidad total no obtendrá los resultados esperados debido falta de coordinación entre las acciones previstas o bien un desajuste con la estrategia de la empresa. Será recomendable que la empresa recurra a alguno de los modelos existentes para conseguir un éxito en su propósito. Conti (2007) indica a su vez, que la creación del premio europeo a la excelencia - EFQM - implicó el despegue de la gestión de la calidad total en Europa al igual que había pasado en Estados Unidos con el premio *Malcolm Baldrige*. Camisón *et al.* (2007) indica que el propósito de los premios a la excelencia es procurar el reconocimiento a las empresas que son excelentes en la Gestión de la Calidad. A su vez indican que además del reconocimiento que ofrecen, resultan herramientas útiles para el diseño e implantación de un enfoque hacia la gestión de la calidad total. En la misma línea Puig-Durán (2006) indica que los modelos referidos en el párrafo anterior están basados en la estructuración de los principios de la calidad total, de modo que se cubran todas las áreas clave del negocio. Conti (2007) afirma que hasta 1980 los modelos de gestión de la calidad total eran modelos “su i generis”, representaban el punto de vista del autor que lo proponía pero la única novedad que aportaban era una lista de actividades a realizar. Eran modelos que no representaban el dinamismo de la organización sino que se convertían en guías para evaluar la situación de la organización. Aún y así, aportaron aspectos muy importantes como el redescubrimiento de la figura del cliente y su percepción de resultados. Corma (2005) afirma que los modelos de excelencia referidos anteriormente, han tenido una repercusión importante y son utilizados como referencia en la implantación de sistemas de calidad total en las empresas.

Van der Wiele *et al.* (2001) concluyen en su estudio que existe un gran desajuste entre la gestión de la calidad total y el modelo ISO 9000 y afirman que el modelo EFQM define y describe la gestión de la calidad total de una manera entendible por la dirección de la empresa.

Coleman y Douglas (2003) siguen en la misma línea indicando que un gran número de empresas consideran la certificación ISO 9000 como el final del camino hacia la calidad. Este hecho lo consideran debido a el avance hacia la gestión de la calidad total es demasiado abstracto y con requerimientos demasiado complicados de alcanzar. Los autores siguen su argumento indicando que las organizaciones que consideren alcanzar la gestión de la calidad total pueden encontrar la respuesta en el modelo EFQM. Camisón *et al.* (2007) destacan que los diferentes premios a la excelencia detallan los criterios para alcanzar la gestión de la calidad total y a la vez aportan un método para medir el progreso de la organización (Santomá Vicens, 2008). Lo justifican por cuatro aspectos:

1. Los modelos de excelencia contemplan todos los elementos fundamentales que las empresas deben adoptar para conseguir la gestión de la calidad total.
2. Los modelos de excelencia son una vía para la integración de los sistemas de gestión.
3. Los modelos de excelencia basan la mejora en la autoevaluación, elemento que constituye una guía para identificar las fortalezas y debilidades organizativas.
4. Los premios que otorgan los premios significan una concienciación de cualquier organización sobre la importancia que una gestión de la calidad total tiene para conseguir la competitividad y rentabilidad futura de la organización.

Desde su creación en 1990 el principal objetivo del Premio a la Calidad Europea (European Quality Award - EQA) ha sido reconocer la excelencia organizativa entre las empresas europeas (Bou-Llusar *et al.*, 2005). El modelo de excelencia propuesto por la European Foundation for Quality Management (EFQM) ha sido el marco en que se ha basado el premio y se ha convertido en el modelo de gestión de la calidad total más extendido de Europea (Westlund, 2001 en Bou-Llusar *et al.*, 2005).

Las principales aplicaciones del modelo han sido varias, entre las más importantes: la realización de una autoevaluación, realización de una autoevaluación por parte de una tercera persona, como base para actividades de benchmarking, como criterio para presentar la candidatura al Premio Europeo de la Calidad (Camisón *et al.*, 2007)(Santomá Vicens, 2008).

♣ El modelo Malcolm Baldrige y Deming Prize

La Gestión de la Calidad Total en Estados Unidos basa su mayor reconocimiento en el los criterios establecidos por la Malcolm Baldrige National Quality Award. Según su acta fundacional de 1987 las principales motivaciones para la creación del premio son: por un lado las implicaciones que tiene la mala calidad para la economía norteamericana, traducida en incremento de los costos del 20% de los ingresos, una pérdida de competitividad y una disminución de la productividad y las consecuencias

de una mejora de la calidad en aspectos organizacionales, aspectos estratégicos, competitivos y de rendimiento humano y económico (Santomá Vicens, 2008).

El modelo establece que los líderes de la organización excelente orientan su gestión en base a la dirección estratégica y los clientes (Camisón et al., 2007). A su vez, el modelo indica que el desarrollo competitivo, las medidas y los indicadores son la base sobre la que construir la estrategia de la organización (Conti, 2007).

El modelo basa su desarrollo en once valores fundamentales de la calidad: calidad dirigida al cliente, liderazgo, mejora continua y aprendizaje, valor del personal, respuesta rápida, planificación de la calidad y prevención, amplia visión de futuro, gestión basada en hechos, desarrollo de las alianzas, responsabilidad pública, social y orientación a los resultados (Alonso et al., 2006).

Sobre los once valores fundamentales, el modelo desarrolla siete criterios que deben seguir las organizaciones excelentes que quieran acceder al premio. Cada uno de los criterios permite obtener una cierta puntuación en base al grado de cumplimiento. Tras una autoevaluación, la organización determina cuál es su puntuación siendo el máximo posible 1.000 puntos.

Cada uno de los siete criterios se divide en subcategorías, cada una de las cuales, a su vez, incluye diferentes áreas. En concreto los criterios son (Nieto y Ros, 2006):

1. Liderazgo (125 puntos). El modelo acentúa sus observaciones sobre cómo la alta dirección crea valores y expectativas, cómo orienta su gestión hacia el cliente y cómo fortalece la innovación, el aprendizaje y la organización. A sí mismo no olvida cómo la organización se relaciona con su entorno y ejerce su responsabilidad pública ante la comunidad de referencia.
2. Planificación estratégica (85 puntos). Referida a la reflexión que tiene que realizar la empresa sobre su proceso de desarrollo de la estrategia de la organización, incluyendo la clarificación de los objetivos estratégicos de la organización, los planes de acción y el desarrollo de recursos humanos y materiales.
3. Enfoque en el cliente y en el mercado (85 puntos). En este apartado la empresa debe analizar cómo determina cuáles son las necesidades de sus clientes y su mercado, cómo centra sus decisiones en la satisfacción de estas necesidades y cómo averigua el grado de cumplimiento de estas expectativas.
4. Medida, análisis y gestión del conocimiento (85 puntos). Determina cómo la organización implementa y utiliza sistemas de medición de los logros alcanzados para poder establecer los planes de mejora. Así mismo analiza cómo la organización analiza los indicadores para evaluar y entender los resultados obtenidos y así crear una cultura de avance hacia la mejora.

5. Enfoque en los recursos humanos (85 puntos). Analiza cómo se alinea la gestión de las personas de la organización con la planificación estratégica determinada, se contemplan aspectos como la formación, la preparación, el desarrollo de la cultura, etc. Así mismo, evalúa los esfuerzos para crear un clima que favorezca la participación de las personas, el liderazgo de la calidad y el crecimiento de la organización.
6. Gestión por procesos (85 puntos). Determina los aspectos fundamentales de la gestión por procesos: diseño orientado al cliente, procesos productivos, procesos de entrega del servicio, procesos de soporte, gestión de suministros.
7. Resultados (450 puntos). Evalúa los resultados de la organización y las mejoras obtenidas en cada una de las áreas de la organización. Determina los resultados obtenidos entre los clientes (su satisfacción), resultados financieros y de comportamiento del mercado, resultados de los recursos humanos, resultados de proveedores y organizaciones asociadas, resultados de la organización en términos de eficiencia.

Así pues, el Modelo propuesto por Malcolm Baldrige y que conduce al premio Malcolm Baldrige National Quality Award, se fundamenta en el liderazgo hacia el cliente, en el apoyo de la organización, la medición de índices y parámetros y en el benchmarking como forma de mantener la ventaja competitiva de la organización (Nieto y Ros, 2006). El propio modelo Malcolm Baldrige se constituye sobre una serie de valores o conceptos fundamentales que las organizaciones que lo implanten deben comprometerse a difundir con el fin de que se conviertan en valores de la organización (Camisón *et al.*, 2007; Nieto y Ros, 2006). En concreto son:

1. Liderazgo visionario: los responsables de la organización deben determinar una dirección clara hacia la que dirigir la organización, crear una orientación al cliente, establecer unos valores claros y unas elevadas expectativas. Los líderes de la organización deben conseguir la motivación de las personas hacia la consecución de dichos valores.
2. Excelencia orientada al cliente: los consumidores son quienes juzgan la calidad y desempeño de la organización por tanto ésta debe orientarse hacia el cliente. Para ello es imprescindible que la organización conozca cuáles son las expectativas y necesidades de los clientes para aportarles valor.
3. Aprendizaje organizativo, personal y mejora continua: las organizaciones excelentes deben promover el aprendizaje de la organización y las personas que trabajan. Los resultados significarán una mejora de la organización en tanto aumenta la aportación de valor a los clientes, se desarrollan nuevas oportunidades,

se reducen los costos de la no calidad y mejora de las personas en tanto están más motivadas, aumentan el valor del activo de la organización y mejora el entorno de trabajo.

4. Valoración de los empleados y los socios: una organización excelente se compromete con la aportación de valor a sus empleados y a sus socios, para ello debe perseguir su satisfacción, su desarrollo y su saber hacer.
5. Agilidad: al operar en entornos cambiantes, las organizaciones requieren agilidad para adaptarse a las nuevas situaciones. Las organizaciones deben afrontar ciclos cortos para la introducción de nuevos productos o mejorarlos.
6. Enfoque en el futuro: la creación de una organización sostenible requiere la adaptación de factores que afecten a su desarrollo a corto y largo plazo. Es necesario que la organización asuma compromisos a largo plazo con los grupos que le son de interés.
7. Gestión para la innovación: la mejora de los productos y servicios de la organización debe ser una constante de la organización excelente, para ello deberá repensar procesos y operaciones y crear un nuevo valor para sus grupos de interés.
8. Gestión por hechos: con el fin de conseguir la mejora continua, la organización excelente debe establecer una correcta medición del desempeño y su análisis. Los datos necesarios para su análisis deben proceder tanto de fuentes internas como externas.
9. Responsabilidad social: las organizaciones excelentes deben cumplir con sus responsabilidades públicas, seguir un comportamiento ético y promover la práctica de una buena ciudadanía
10. Enfoque a resultados y creación de valor: los resultados clave deben ser utilizados para crear y equilibrar el valor de los grupos de interés. El desempeño de la organización debe centrarse en estos resultados.
11. Perspectiva de sistema: la concepción sistémica del modelo debe ser asumida por la organización. El modelo es un todo que debe incorporar la empresa a sí misma y orientarse hacia la consecución de un desempeño excelente.

♣ El modelo del Deming Prize de Japón

En 1950 la Organización Japonesa de Científicos e Ingenieros (JUSE) invitó al Dr. William Edwards Deming a Japón, Durante su estancia ofreció una serie de seminarios en los que desarrolló los principios básicos del control estadístico de la calidad. Sus explicaciones causaron una fuerte impresión entre los participantes y significaron el inicio del control de la calidad en Japón.

Como agradecimiento al trabajo realizado por Deming, la JUSE en 1951 desarrolló un premio que, basado en sus catorce principios fundamentales, pretendía promover el desarrollo de la calidad en Japón. Este modelo ha supuesto una gran influencia entre las compañías japonesas en las que se ha implantado una filosofía de control de la calidad y calidad de la gestión.

A diferencia de otros premios a la excelencia, a las empresas que quieren acceder al premio Deming no han de ajustarse a un modelo preestablecido sino que han de realizar una autoevaluación que determine el punto de partida, determinación de objetivos y la estrategia para alcanzarlos (Camisón *et al.*, 2007). Aún y así, la guía de la JUSE de 2004 contempla una serie de aspectos que no fueron reproducidos en la guía de 2006, pero que son útiles a efectos de comparación entre los modelos. Los aspectos propuestos en la citada guía fueron (The Deming Prize, 2004 en Camisón *et al.* 2007)):

1. Políticas de la dirección y su despliegue en relación con la Gestión de la Calidad.
2. Desarrollo de nuevos productos y/o innovación de procesos.
3. Mantenimiento y mejora de la calidad operativa y del producto.
4. Establecimiento de sistemas para gestionar la calidad, la cantidad, la entrega, los costes, la seguridad y el entorno.
5. Recolección y análisis de la información sobre la calidad y el uso de tecnologías de la información.
6. Desarrollo de los recursos humanos.

Para evaluar a los candidatos que aspiran al premio, la organización considera una serie de criterios en base a su efectividad, consistencia, continuidad y minuciosidad (Camisón *et al.*, 2007). Corma (2005) y Alonso *et al.* (2006) analizan los diez criterios que tiene en cuenta el premio Deming, y los concretan en:

1. Políticas y objetivos: análisis sobre como la organización aspirante determina las políticas, concreta objetivos, determina las estrategias adecuadas para conseguirlos y utiliza indicadores para estudiar su evolución.
2. Organización y dirección: determinación sobre cómo la empresa determina la organización interna haciendo una clara división de las responsabilidades, determinando las relaciones de autoridad, facilitando la cooperación entre las divisiones.
3. Educación y difusión: se considera un aspecto importante que la organización tenga un plan formativo entre todos sus empleados que les ayude a tomar conciencia sobre la calidad y su control. A su vez, se evalúa el grado de libertad que tienen las personas de la organización para sugerir e implementar mejoras.

4. Ensamble y difusión de la información: en este apartado se considera cómo la organización utiliza y difunde la información que obtiene del exterior y cómo la usa para la mejora.
5. Análisis: apartado que valora cómo la organización selecciona los principales problemas a resolver, el uso de técnicas analíticas para determinar su alcance, y su uso posterior para la mejora.
6. Normalización: estudio sobre el uso interno de normas que hace la organización.
7. Control: determinación sobre los sistemas de control de la calidad que utiliza la organización, los métodos estadísticos, y cómo los implementan en los objetivos de mejora.
8. Garantía de calidad: examina el sistema de dirección para garantizar la calidad en todas las actividades esenciales de la organización.
9. Efectos: analiza los resultados obtenidos en la calidad de los productos y servicios como consecuencia de la implantación de la actividad de control, así mismo determina el grado de mejora que obtiene la organización en los resultados tras la implantación de las mejoras.
10. Planes futuros: examinan si en la situación actual, los puntos fuertes y débiles de la organización son detectados de forma adecuada y cómo se planifican las estrategias sobre la base de éstos y para mejorar la calidad (Santomá Vicens, 2008).

♣ **El modelo de excelencia europeo**

El modelo europeo de gestión de la calidad se desarrolló en 1990 a partir de la experiencia del premio Malcom Baldirige y el Deming Prize. Los antecedentes consideran la calidad como un aspecto primordial a la hora de conseguir una mayor eficiencia en los productos y servicios para impulsar el desarrollo de la sociedad y consecuentemente determinaron una serie de directrices útiles para las organizaciones que, al igual que los modelos, considerasen la calidad (Alonso *et al.*, 2006).

En un principio se concibió como un modelo básico que se centraba en la premisa de que los mejores resultados se obtenían implicando a las personas en la mejora de la organización (Camisión *et al.*, 2007). El modelo evolucionó en su desarrollo y en 1999 se publicó una nueva versión más general que la anterior y que fue bautizada como Modelo de Excelencia de la EFQM. Los principales cambios que se introdujeron estaban referidos a la inclusión de la innovación y el aprendizaje como elemento de ventaja competitiva, mayor peso de los clientes y grupos de interés de la organización, y una mayor importancia del conocimiento dentro de la organización (Conti, 2007).

En el año 2003 el modelo volvió a revisarse y se introdujeron pequeñas modificaciones para ajustarlo a la nueva realidad del entorno de la organización, convirtiéndose en la versión actual.

Desde una perspectiva general, el modelo EFQM permite determinar un marco de referencia objetivo, riguroso y estructurado para la autoevaluación de una organización (EFQM, 2004). El pilar en que se basa el modelo de calidad es:

“Los resultados excelentes en el Rendimiento general de una Organización, en sus Clientes, Personas y en la Sociedad en la que actúa, se logran mediante un Liderazgo que dirija e impulse la Política y Estrategia, que se hará realidad a través de las Personas, las Alianzas y Recursos, y los Procesos.” (EFQM, 2003)

La metodología que utiliza EFQM para determinar su implantación, y que es de gran utilidad para las organizaciones, es la autoevaluación. Este hecho permite detectar cuáles son los puntos fuertes y débiles de la organización a partir de los cuales establecer los criterios de mejora (Santomá Vicens, 2008).

El modelo destaca ocho conceptos que considera fundamentales para que la organización se convierta en excelente. El modelo indica que es necesario que el equipo directivo comprenda y aplique estos conceptos fundamentales (EFQM, 2003).

En concreto son:

1. Orientación hacia resultados: los resultados de la organización deben satisfacer las necesidades de todos los grupos de interés de la organización. La organización debe mostrar agilidad y adaptación ante el entorno cambiante y debe replantear sus resultados ante los cambios del entorno.
2. Orientación al cliente: el modelo orienta sus actividades hacia la satisfacción del cliente y por tanto se convierte en su principal punto de vista. Este concepto fundamental indica que las organizaciones deben conocer a sus clientes, entienden que su satisfacción es la medida de la calidad y entienden cuál es su ventaja competitiva respecto a sus competidores.
3. Liderazgo y coherencia: los líderes de la organización excelente deben tener una capacidad de visión que les permita orientar a la organización hacia la excelencia. En la organización, los líderes deben conseguir una motivación de las personas que componen la organización.
4. Gestión por procesos y hechos: la gestión de la organización es sistémica y se debe basar en unos procesos interrelacionados y que consideran los hechos como medidas de mejora. El sistema de gestión debe ser eficiente y basarse en los datos para la mejora.

5. Desarrollo e implicación de las personas: debe conseguirse un pleno desarrollo de las personas en la organización con el fin de que contribuyan a la excelencia. Las personas de la organización deben sentirse motivadas y compartir los valores propios de la organización.
6. Proceso continuo de aprendizaje, innovación y mejora: la organización excelente no debe conformarse con su posición actual, debe desarrollar una cultura que promueva el cambio y el aprendizaje continuo. Para poder conseguirlo, la innovación se convierte en una herramienta fundamental para alcanzar la mejora.
7. Desarrollo de alianzas: las organizaciones excelentes son conscientes de que su futuro pasa por el desarrollo de alianzas, mutuamente beneficiosas, con proveedores, con agentes sociales e incluso con competidores. Estas alianzas aportarán valor a la organización y consecuentemente implicarán una mejor satisfacción de las necesidades de los clientes.
8. Responsabilidad social de la organización: la organización excelente no debe centrarse en el marco legal de referencia y debe comprender y dar respuesta a las expectativas que tienen sus grupos de interés en la sociedad. Las organizaciones excelentes poseen un carácter ético altamente desarrollado.

♣ Comparación entre el modelo de excelencia EFQM y las normas ISO 9000:2000

La comparación entre los modelos ISO 9000:2000 y EFQM ha sido el objeto de trabajo de diferentes autores (entre otros Alonso *et al.*, 2005; Boulter y Bendell, 2002; Camisón *et al.*, 2007; Corma, 2005; Magd y Curry, 2003; Nieto y Ros, 2006; Sun *et al.*, 2004).

El modelo EFQM y el premio europeo a la calidad se crean con el objetivo de reconocer a las organizaciones europeas comprometidas con la excelencia. El modelo, mediante la autoevaluación, pretende implicar a las personas para que consigan resultados superiores en la organización. Estos resultados se centran en las mismas personas que los desarrollan, en los clientes y en la sociedad en general. El modelo toma como punto de partida la excelencia y destaca la innovación y mejora continua como retroalimentación (Camisón *et al.*, 2007; Magd y Curry, 2003; Nieto y Ros, 2006). Las normas ISO 9000:2000 se centran en los aspectos mínimos que debe contener un sistema de gestión de la calidad y tienen como principal objetivo determinar un sistema de calidad que permita a la organización producir bienes y servicios que sean conformes con los requerimientos de los clientes (Magd y Curry, 2003). Estas normas no determinan cómo deben alcanzarse los objetivos de calidad pero las empresas que la implanten podrán conseguir una mejora del funcionamiento y eficiencia (Camisón *et al.*, 2007; Corma, 2005;).

Tabla I.1: Comparación modelos ISO 9000 y EFQM

	EFQM	ISO 9000
Año de creación	1990	1987
Reconocimiento	Premio Europeo a la Calidad	Certificación ISO 9000
Alcance geográfico	Europa	Mundial
Propósito	Mejora continua en todos los aspectos de gestión y la cultura	Guía y directrices para la evaluación interna del sistema
de	organizativa	calidad
Definición de calidad	Calidad definida por los clientes, las personas y la sociedad en	Conjunto de propiedades y características de un producto
o	general	servicio que le confiere su
aptitud		para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas
Contenido sistema	Aspectos propios de la dirección general de la organización	Elementos básicos de un de calidad total
Énfasis	La excelencia empresarial	Prácticas directivas eficaces
Contribución los	Introduce explícitamente los resultados financieros y no financieros	Recoge de forma estructurada elementos clave de la calidad

Fuente: Nieto y Ros (2006) y Camisón *et al.* (2007)

♣ Comparación entre los modelos de excelencia EFQM, Malcolm Baldrige y Deming Prize

Los modelos Malcolm Baldrige y Deming Prize han supuesto el inicio y desarrollo del modelo europeo EFQM (Conti, 2007). Varios autores han realizado comparaciones entre los modelos (entre otros Camisón *et al.*, 2007; Corma, 2005; Ghobadian y Woo, 1996; Mavroidis *et al.*, 2007; Nieto y Ros, 2006; Tummala y Tang, 1996)

Los diferentes autores hacen una exhaustiva comparación entre los tres modelos en base a la comparativa de las variables definitorias de la misión, enfoque, esquema de criterios, sistemática, retroalimentación y principios fundamentales. Sus objetivos fundamentales son determinar la manera cómo dichos modelos abordan el concepto de calidad total. Respecto a la misión, indican que el modelo EFQM se basa en la premisa de que los resultados excelentes con respecto a las personas de la organización, los clientes, la sociedad y al rendimiento de la empresa se logran a través del liderazgo, el personal, la política y la estrategia, las alianzas y recursos y los procesos. El Deming Prize tiene como misión crear un sistema organizativo que fomente la cooperación tanto interna como externa así como un aprendizaje que facilite la gestión por procesos. Por último, el modelo Malcolm Baldrige se basa en un

sistema de liderazgo, planificación estratégica y enfoque hacia el cliente y el mercado (Nieto y Ros, 2006).

Con respecto al enfoque, el modelo EFQM basa la consecución de sus resultados mediante la acción de los agentes facilitadores. El Deming Prize basa su enfoque en el control estadístico, en la resolución de problemas y en el perfeccionamiento y la mejora continua. El modelo Malcolm Baldrige, se fundamenta en el liderazgo hacia el cliente, el apoyo a la organización, en la medición de índices y en el benchmarking como forma de mantener la ventaja competitiva de la organización. Los autores indican que tanto el modelo EFQM como el Malcolm Baldrige tienen una similitud de objetivos con respecto al Deming Prize consistentes en establecer un conjunto de criterios para evaluar la excelencia organizacional mientras que el Deming Prize no se basa en criterios sino que da orientaciones sin que sean prescriptivas para el premio (Nieto y Ros, 2006)(Santomá Vicens, 2008).

Tabla I.2: Comparación de los criterios de excelencia en los modelos EFQM, *Malcolm Baldrige* y Deming Prize

Deming Prize	<i>Malcolm Baldrige</i>	Modelo EFQM
Políticas y objetivos	Planificación estratégica	Política y Estrategia
Organización y dirección	Liderazgo	Liderazgo
Educación y difusión	Enfoque en los RR.HH.	Personas
Ensamble y difusión de la Información	Medida, análisis y gestión del conocimiento	Alianzas y recursos
Análisis		
Normalización	Gestión por procesos	Procesos
Control		
Garantía de calidad		
Efectos personas		Resultados en
Plantes futuros sociedad	Resultados	Resultados en
	Enfoque en el cliente y en clientes el mercado	Resultados clave Resultados en

Fuente: Corma (2005)

♣ Modelos para el caso del software

En el caso del software, es principalmente aplicable la norma ISO 9001 [ISO, 1994], sin embargo, en los últimos años se está incrementando el número de organizaciones de este sector, que utilizan la norma ISO 9002 [ISO, 1994]. Esto es debido a que es más fácil conseguir la certificación por esta norma, dejando a un lado, el cumplimiento de los apartados sobre el diseño, aunque este se realice.

El sector del software difiere por la naturaleza del producto, del resto de sectores productivos, es por esto, que es necesario crear una guía específica para este sector: la norma ISO 9000-3 [ISO, 1997]. En esta línea se trabaja, bajo el supuesto principal, no tanto de asegurar a los clientes, directamente la calidad de los productos, sino de trabajar en la calidad del proceso productivo o de desarrollo.

Los diferentes modelos de proceso software y normas de calidad existentes en el mercado para medir o certificar los procesos de desarrollo (ISO/IEC 15504-2, ISO 9000-3, ISO 9001:2000, CMMI) [ISO/IEC TR 15504,1998], [ISO/IEC 9000-3,1997], [CMMI v1.1, 2002], [Ahern, 2001], incluyen conjuntos de procesos y actividades que responden a los criterios de desarrollo de sistemas complejos, en organizaciones grandes y con estructuras formales muy definidas (Martín Toledo, 2010).

♣ CMMI

El modelo CMMI (Capability Maturity Model Integrated) una evolución de CMM y que integra los distintos modelos de calidad, constituye un marco de referencia de la capacidad de las organizaciones de desarrollo de software en el desempeño de sus diferentes procesos, al respecto proporciona una base para la evaluación de la madurez de las mismas y una guía para implementar una estrategia para la mejora continua de los mismos.

Los principios de control estadístico de la calidad desarrollados por Shewhart [1931], fueron refinados por Deming [1986] y Juran [1988]; otros desarrollos permitieron comenzar la aplicación al software. Humphrey proporciona una descripción de los principios y conceptos básicos en que se basan la mayoría de los modelos de madurez en Humphrey [1989]; Mark Paulk y otros crearon el primer modelo de madurez de capacidad, diseñado para organizaciones de desarrollo software y lo publican en Paulk [1995]. En estos modelos aparecen los elementos esenciales de procesos efectivos para una o más disciplinas y describen el camino para evolucionar y mejorar desde procesos inmaduros a procesos disciplinados, maduros con calidad y eficiencia mejorada y probada (Martín Toledo, 2010).

CMMI dirige su enfoque a la mejora de procesos en una organización, estudia los procesos de desarrollo y produce una evaluación de la madurez (indicador para medir la capacidad para construir un software de calidad), de la organización según una escala de cinco niveles (inicial, repetible, definido, dirigido y optimizado),

El CMMI es un modelo de calidad del software, que clasifica las empresas en niveles de madurez, que permiten conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software, según se describe a continuación:

1. Inicial - Estado inicial donde el desarrollo se basa en la heroicidad y responsabilidad de los individuos. Los procedimientos son inexistentes o localizados a áreas concretas. No existen plantillas definidas a nivel corporativo.
2. Gestionado - Se normalizan las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos (en base a la experiencia y al método). En este nivel consolidado, las buenas prácticas se mantienen en los momentos de estrés. Están definidos los productos a realizar. Se definen hitos para la revisión de los productos.
3. Definido - La organización completa participa en el proceso eficiente de desarrollo de software. Se conocen de antemano los procesos de construcción de software. Existen métodos y plantillas bien definidas y documentados. Los procesos no solo afectan a los equipos de desarrollo sino a toda la organización relacionada. Los proyectos se pueden definir cualitativamente.
4. Cuantitativamente gestionado - Se puede seguir con indicadores numéricos (estadísticos) la evolución de los proyectos. Las estadísticas son almacenadas para aprovechar su aportación en siguientes proyectos. Los proyectos se pueden pedir cuantitativamente.
5. Optimizado - En base a criterios cuantitativos se pueden determinar las desviaciones más comunes y optimizar procesos. En los proyectos siguientes se produce una reducción del costo, gracias a la anticipación de problemas y la continua revisión de procesos conflictivos [CMMI-SW, 2002].

Entre sus fortalezas se pueden destacar: Inclusión de las prácticas de institucionalización, que permiten asegurar que los procesos asociados con cada área de proceso serán efectivos, repetibles y duraderos. Guía paso a paso para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad. Transición del " aprendizaje individual " al " aprendizaje de la organización " por mejora continua, lecciones aprendidas y uso de bibliotecas y bases de datos de proyectos mejorados.

Algunas de sus debilidades son: el CMMI puede llegar a ser excesivamente detallado para algunas organizaciones. Puede ser considerado prescriptivo. Requiere mayor inversión para ser completamente implementado. Puede ser difícil de entender (Villa, M., 2009).

♣ ISO/IEC 15504 (SPICE)

El proyecto SPICE (Software Process Improvement and Capability Determination) o ISO/IEC 15504, es un estándar internacional de calidad del software, que permite la evaluación y mejora continua de los procesos de ingeniería del software, en procesos de desarrollo que proveen un marco de trabajo uniforme, para la gestión e ingeniería

del software de los procesos de ingeniería, gestión, relación cliente-proveedor, de la organización y del soporte (Martín Toledo, 2010).

SPICE, se crea por la alta competencia del mercado de desarrollo de software, para la difícil tarea de identificar los riesgos, cumplir con el calendario, controlar los costos y mejorar la eficiencia y calidad. Este engloba un modelo de referencia para los procesos y sus potencialidades sobre la base de la experiencia de compañías grandes, medianas y pequeñas.

Descripción del modelo [ISO/IEC 15504, Parte 2]

El modelo describe los procesos que una organización puede ejecutar, adquirir, suplir, desarrollar, operar, evolucionar, brindar soporte de software y todas las prácticas genéricas que caracterizan las potencialidades de estos procesos. Un conjunto de prácticas forma el nivel más bajo de la arquitectura. La arquitectura de este modelo:

- Organiza las prácticas en un número de categorías para ayudar al personal encargado del software a comprenderlas y utilizarlas para la mejora continua de la gestión de los procesos software, utilizando dos enfoques diferentes que se basa en:
 - *Prácticas base*: Son las actividades esenciales de un proceso específico, agrupado por categorías de procedimientos y procesos de acuerdo al tipo de actividad que direccionan.
 - *Prácticas genéricas*: Aplicables a cualquier proceso, que representa las actividades necesarias para administrar el proceso y mejorar su potencialidad.
- Ayuda al asesor a realizar juicios sobre los procesos de la organización durante una evaluación de un proceso software.

En el modelo, cada proceso se describe en términos de prácticas base, que son sus únicas actividades de gestión o de ingeniería del software. Las categorías de proceso, procesos y prácticas *base* proporcionan un agrupamiento por tipo de actividad. Estos procesos y actividades caracterizan la ejecución de un proceso, incluso si no es sistemático. La ejecución de las prácticas base pueden ser impredecibles, inconsistentes, pobremente planificadas, y/o dar como resultado productos con pobre calidad, pero esos productos son al menos utilizables en la consecución del propósito del proceso. La implementación de sólo las *prácticas base* de un proceso puede ser de mínimo valor y representa sólo el primer paso en la construcción de la capacidad de proceso.

Cada proceso se describe mediante prácticas base, que son las actividades esenciales del proceso específico. Los procesos se agrupan en 5 categorías de proceso que se describen a continuación.

- (CUS) Cliente-Suministrador: consta de los procesos que impactan directamente en el cliente, soportan el desarrollo y la transición del software al cliente, y previenen su explotación y uso correcto.
- (ENG) Ingeniería consta de los procesos que directamente especifican, implementan o mantienen un sistema y el producto software, y su documentación de usuario.
- (PRO) Proyecto: consta de los procesos que establecen el proyecto, y coordinan y gestionan sus recursos para producir un producto o proporcionar un servicio que satisfaga al cliente.
- (SUP) Soporte: consta de los procesos que permiten y soportan la ejecución de los otros procesos en un proyecto.
- (ORG) Organización: consta de los procesos que establecen los objetivos del negocio de la organización y desarrollan el proceso, el producto y los valores de recursos que ayudarán a la organización a alcanzar sus objetivos de negocio.

La evolución de la capacidad de proceso se expresa en términos de niveles de capacidad, características comunes y prácticas genéricas.

Niveles de capacidad: son un conjunto de características comunes (conjuntos de actividades) que trabajan de forma conjunta para proporcionar una mayor mejora en la capacidad para realizar un proceso.

Cada nivel proporciona una mayor mejora en la capacidad que la de su predecesor en la ejecución de un proceso, constituyen un modo racional de progresar mediante las *prácticas genéricas*.

Los niveles de capacidad proporcionan dos beneficios: reconocen las dependencias entre las prácticas de un proceso, y ayudan a una organización a identificar que mejoras debería realizar primero, basado en una secuencia de implementación del proceso. Existen 6 niveles de capacidad en el modelo.

Nivel 0: No Realizado. Existe un fallo general para realizar las prácticas base en el proceso. No hay productos fácilmente identificables o salidas del proceso.

Nivel 1: Realizado Informalmente. Normalmente se realizan las prácticas base del proceso. La realización de estas prácticas base puede no ser planificada y seguida de forma rigurosa. La ejecución depende del conocimiento y esfuerzo individual. Los individuos dentro de la organización reconocen que se debería realizar una acción y existe un acuerdo general en que esta acción se realice a medida y cuando se requiera. Existen productos identificables para el proceso.

Nivel 2: Planificado y Seguido. La realización de las prácticas base en el proceso es planificada y seguida. Se verifica la realización con respecto a procedimientos

especificados. Los productos están conformes con los estándares y requisitos especificados.

La principal distinción con el Nivel 1 es que la realización del proceso se planifica y gestiona, y progresa hacia un proceso bien definido.

Nivel 3: Bien Definido. Las prácticas base se realizan de acuerdo con un proceso bien definido utilizando versiones aprobadas y adaptadas de los procesos documentados y estándares.

La principal distinción con el Nivel 2 es que el proceso del nivel Bien Definido se planifica y gestiona utilizando un proceso estándar en toda la organización.

Nivel 4: Controlado Cuantitativamente. Se recogen y analizan medidas detalladas de la realización. Esto conduce a una comprensión cuantitativa de la capacidad del proceso y a una habilidad mejorada para predecir la realización. La realización se gestiona de forma objetiva. La calidad de los productos se conoce de forma cuantitativa.

La principal distinción con el Nivel 3 es que el proceso definido es comprendido y controlado de forma cuantitativa.

Nivel 5: Mejorando Continuamente. Se establecen los objetivos cuantitativos de efectividad y eficiencia del proceso, en función de los objetivos del negocio de la organización. Se permite la mejora continua del proceso frente a estos objetivos por medio de la realimentación cuantitativa a partir de la ejecución de los procesos y a partir de las ideas y tecnologías innovadoras piloto.

La principal distinción con el Nivel 4 es que el proceso definido y el proceso estándar experimentan un refinamiento y una mejora continua, basado en una comprensión cuantitativa del impacto de los cambios a esos procesos (Martín Toledo, 2010).

La evaluación del proceso es una actividad que se realiza bien como parte de una iniciativa de mejora o como parte de un ejercicio de determinación de la capacidad de proceso de una organización. En la evaluación conducida de acuerdo a las disposiciones de este estándar internacional, los procesos incluidos dentro del alcance de la evaluación deben mapearse con uno o más de los procesos definidos en el apartado 2 del modelo, o con un modelo variante construido y documentado de acuerdo a los requisitos para crear un proceso (ampliado) cuando se adapta esta parte del Estándar Internacional a las necesidades únicas de un sector de la industria u organización, así como un guía de estilo para construir procesos (ampliado).

El estándar ISO15504 no define una metodología para la realización de una evaluación sino más bien el marco de trabajo y los elementos claves que una metodología de evaluación debe incorporar. La evaluación incluirá todas las prácticas base de cada proceso dentro de su alcance, organizado como una jerarquía, primero por categoría de proceso y después por proceso. Todas las categorías de procesos,

procesos y prácticas base tienen un nombre y una descripción. El resultado de la evaluación consiste en un conjunto de valores de adecuación de las *prácticas genéricas* y los valores del nivel de capacidad del proceso para cada ocurrencia de proceso evaluada junto con el registro de evaluación.

Aunque el estándar cubre un rango de procesos aplicables al proceso software, en algunas evaluaciones se selecciona tan solo un subconjunto de los procesos (Martín Toledo, 2010).

Entre las mayores contribuciones de este modelo se pueden citar ser primer modelo de procesos de dos dimensiones, dimensiones independientes para los procesos y la capacidad. El resultado de una evaluación de procesos puede ser representado por un perfil de procesos, una gráfica de dos dimensiones. Inicialmente recogía una escala refinada de procesos de nueve atributos y seis niveles, que posteriormente fue mejorada con la desaparición de de la escala de procesos. Define un conjunto de criterios de conformidad para permitir la comparación de modelos externos de procesos y encontrar requisitos comunes (Villa, M., 2009).

Por el contrario, existen temas abiertos como: pensaba que el dominio de procesos debería ser más amplio para abarcar todos los posibles ciclos de vida (algo no necesario por la adopción de modelos externos) y que era difícil que todos los atributos de proceso fueran universales, aplicables a todos los procesos y prácticas base. La dimensión capacidad ha alcanzado un alto grado de dificultad y existen solapamientos con la dimensión procesos. La complejidad de las evaluaciones (y por consiguiente el costo) es significativamente más alta que en otros modelos (Villa, M., 2009).

Tabla I.3: Comparativa entre modelos analizados
ISO 9001:2000

	ISO 9001:2000	CMMI	ISO 15504
Ámbito de aplicación	Genérico	Software y Sistemas	Software y Sistemas
En su favor	El más extendido y sencillo	El de mayor prestigio	Más consensuado y probado
En su contra	Simple, general, no guía paso a paso	Difícil de entender, mayor inversión, prescriptivo	Difícil en capacidad, complejo para evaluar
Procesos	Estructura propia	Estructura propia	Delega en ISO 12207, por mayor aplicabilidad
Validación	Encuestas satisfacción	Encuestas satisfacción y casos de estudio	'Trials' y esfuerzo empírico
Objetivo	Cumplimiento de requisitos de calidad por procesos	Mejora del proceso, determinación capacidad contratista	Valoración del proceso y guía para la mejora.
Representación	Plana	Continua y por etapas	Continua (por etapas a nivel de proceso)
Técnicas análisis	Guías y listas de comprobación	Cuestionarios de evaluación	Varios
Método para mejora de procesos	Ninguno, guía ISO 9004	IDEAL, mapa Guiado	SPICE 4ª Partes

Fuente: Villa (2009)

Una vez comparados los modelos de la calidad más usados en la industria del software, haciendo énfasis en los puntos a favor y en contra se decidió adoptar para esta investigación el modelo ISO 9001:2000. Dadas las características de la empresa donde será aplicado se considera que puede contribuir al cumplimiento eficaz de la misión de la organización y de los requisitos de calidad establecidos en la norma de referencia. Por ser este modelo, el más extendido y sencillo existe gran experiencia en su aplicación en diversas organizaciones.

Conclusiones

1. La gestión de la calidad ha evolucionado, transitando por diversas etapas, en las primeras los esfuerzos de la calidad se concentraban en el proceso productivo, mientras que en la actualidad tiene una visión cada vez más global, más orientada hacia los aspectos humanos y hacia la mejora de los procesos de dirección de las organizaciones.
2. La industria de software tiene una tendencia creciente a nivel mundial, no obstante aún existen problemas relacionados con la calidad del producto final, la definición y ejecución de procesos en las organizaciones y la satisfacción del cliente.
3. El análisis crítico sobre los modelos de referencia devenido de la literatura, evidenció que para encaminar a las empresas desarrolladoras de software cubanas hacia la dirección de las organizaciones con gran desarrollo en la industria informática se deben implementar proyectos para la mejora sus procesos de software y así lograr productos de calidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Academia Española, R. (1972). Diccionario de la Lengua Española (Decimonovena Edición ed.): Madrid: Epasa-Calpe S.A
2. Alonso, M; Barcos, L. y Martín, J.I. (2006). Gestión de la calidad de los procesos turísticos. Madrid: Síntesis.
3. Betancourt Agüero, Y. (2009). Procedimiento para la Evaluación de la Calidad Percibida del Servicio Educativo de Pregrado en la Facultad de Ciencias Económicas del Centro Universitario de Las Tunas Universidad de Las Tunas Las Tunas.
4. Bou-Llusar, J.C.; Escrig-Tena, A.B.; Roca-Puig, V. y Beltran-Martín, I. (2005). To what extent do enablers explain results in the EFQM excellence model? An empirical study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(4), pp. 337-353.
5. Boulter, L. y Bendel, T. (2002). How can ISO 9000:2000 help companies achieve excelente?. *Measuring business excellence*, 6(2), pp. 37-41.
6. Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2007). Gestión de la calidad: conceptos, enfoques y sistemas. Madrid: Madrid: Pearson - Prentice Hall.
7. Centeno Gil, E. A. (2005). Metodologías estadísticas en el contexto del ciclo DMAMC de Seis Sigma para la mejora de la calidad en los procesos de servicio Capítulo 2 Definición operacional de la calidad en los servicios. Universidad de Las

- Américas, Puebla, México.
8. Civera Satorres, M. (2008). Análisis de la Relación entre Calidad y Satisfacción en el Ámbito Hospitalario en Función del Modelo de Gestión Establecido. Unpublished Tesis Doctoral, Universitat Jaume, Castellón de la Plana.
 9. Coleman, S. y Douglas, A. (2003) Where next for ISO 9000 companies?. The TQM Magazine, 15(2), pp. 88-92.
 10. Conti, T. (2007). A history and review of the European Quality Award Model. The TQM Magazine, 19(2), pp. 112-128.
 11. Corma, F. (2005). Aplicaciones prácticas del modelo EFQM de excelencia en Pymes. Madrid: Díaz de Santos.
 12. Crosby, P. B. (1992). Calidad sin Lágrimas, El Arte de Administrar sin Problemas. México: Editorial CECOSA.
 13. Decreto Ley No. 173 (1997).
 14. Decreto No. 281 (2007).
 15. Decreto-Ley No.69 (1983).
 16. De la Villa, M., Ruiz, M., Ramos I. (2009). Modelos de Evaluación y Mejora de Procesos: Análisis Comparativo
 17. Deming, W. E. (1986). La salida de la crisis. MIT Cambridge.
 18. Deming, W. E. (1989). Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.
 19. EFQM (2003). Introducción a la excelencia. Bruselas: EFQM.
 20. EFQM (2004). Annual Report 2004. Bruselas: EFQM.
 21. ESAC (2009). Informe de la evaluación preliminar realizada a Desoft.
 22. Expósito., F. R., & García, R. C. El método Delphy para el procesamiento de los resultados de encuestas a expertos o usuarios en estudios de mercado y en la investigación educacional.
 23. Frometa Vázquez, G., Zayas Ramos, A. M., & Pérez Martínez, A. (2008, Mayo). La Gestión de la calidad en los servicios. Contribuciones a las Ciencias Sociales.
 24. Galeana Figueroa, E. (2004). Calidad Total y Políticas de Recursos Humanos en el Sector Hotelero de Cataluña. Unpublished Tesis Doctorado, Universitat Rovira i Virgili, Cataluña.
 25. Garvin, D. A. (1988). Managing Quality: The Strategy and Competitive Edge. Nueva York: Free Press.
 26. Ghobadian, A. y Woo, H.S. (1996). Characteristics, benefits and shortcomings of four major quality awards. International Journal of Quality and Reliability Management, 13(2), pp. 10-44.

27. Hansen, T. (2001). Quality in the Marketplace: a theoretical and empirical investigation. *European Management Journal*, 19(2), pp. 203-211
28. Hernández Concepción, I., Godwal Fuentes Frías, V., Moreno Pino, M., (2009). Metodología para Implementar la Gestión de la Calidad y la Reingeniería de procesos. Experiencias prácticas.
29. <http://definicion.de/procedimiento/>. Retrieved from <http://definicion.de/procedimiento/>
30. Ishikawa, K. (1981). ¿Qué es el Control Total de la calidad? Colombia: Editorial Norma.
31. Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1988). *Quality control handbook*. MC Graw Hill Nueva Cork.
32. Juran, J. M., & Gryna, F. M. (1993). *Manual de control de la calidad*. Madrid: McGraw-Hill.
33. Magd, H. y Curry. A. (2003). ISO 9000 and TQM: are they complementary or contradictory to each other?. *The TQM Magazine*, 15(4), pp. 244-256.
34. Marimon Viadiu, F. (2002). *La consultoría especializada en ISO 9000 en Cataluña: Calidad del servicio y beneficios* Unpublished Doctoral, Universitat de Girona, Sant Martí de Tous.
35. Martín Toledo, K. (2010) *Procedimiento para la evaluación de los procesos de software en la UEB "Aplicaciones de Redes" de la UNE*.
36. Mavroidis, V.; Toliopoulou, S. y Agoritsas, C. (2007). A comparative análisis and review of nacional quality awards in Europe. *The TQM Magazine*, 19(5), pp. 454-467.
37. Miguel, J.A. (2002). *Calidad de servicio en el sector turístico*. A Coruña: Netbiblo.
38. Moreno Pino, M. R., & Mestre Gómez, U. (2008). *Enseñanza Aprendizaje de la Calidad como Totalidad en la Carrera de Ingeniería Industrial* Unpublished Monografía, Centro Universitario Las Tunas, Las Tunas.
39. Nieto, C.N. y Ros, L. (2006). *Comparación entre los Modelos de Gestión de la Calidad Total: EFQM, Gerencial de Dwming, Iberoamericano para la Excelencia y Malcom Baldrige. Situación frente a la ISO 900*. Presentando en X Congreso de Ingeniería y Organización. Valencia.
40. Pérez Sera, Y. (2009). *Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad para la Unidad Empresarial de Base Estación de ASTRO Las Tunas*.
41. Puig-Durán, J. (2006). *Certificación y modelos de calidad en hostelería y restauración*. Madrid: Díaz de Santos.
42. Reeves, C.A. y Bednar, D.A. (1994). *Defining quality: alternatives and implications*. *Academy of Management Review* 19(3), pp. 419-445.

43. Reyes Benítez, S. N. (2010). Evaluación de la calidad del servicio de la sucursal 6432 del BPA Las Tunas. Unpublished Tesis de Maestria, Universidad de Camagüey, Camaguey.
44. Sánchez Hernández, R. M. (2008). La calidad de servicio desde un enfoque psicosocial: estructura, diferencias individuales y análisis multinivel Unpublished Tesis Doctoral, Universitat de Valencia, Valencia.
45. Santomá Vicens, R. (2008). Aspectos de gestión en la calidad de servicio. Una aplicación del concepto Mapping al caso de las cadenas hoteleras. Universidad Ramon Llull, Barcelona, España.
46. Seth, N.; Deshmukh, S.G. y Vrat, P. (2005). Service Quality models: a review. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 22(9), pp. 913-949.
47. Serrano N, C. R. ([s.a]). Gestión estratégica de calidad de la formación en Instituciones de Educación Superior.
48. Shewhart, W. A. (1931). Economic Control of Quality of Manufactured Product.
49. Sun, H.; Li, S.; Ho, K.; Gertsen, F.; Hansen, P. Y Frick, J. (2004). The trajectory of implementing ISO 9000 standards versus total quality management in Western Europe. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 21(2), pp. 131-153.
50. Taylor, W.A. (1995). Organisational differences in ISO 9000 implementation practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 12(7), pp. 10-28.
51. Tummala, V.M.R.; Tang, C.L. (1996). Strategic quality managment, Malcom Baldrige an European quality awards and ISO 9000 certifications. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 13(4), pp. 8-38.
52. Westlund, A.H. (2001). Measuring enviromental impact on society in the EFQM system. *Total Quality Management*, 12(1), pp. 125-135.