



## QFD VS AHP: COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS EN LA OBTENCIÓN DE LOS REQUISITOS DE CALIDAD

**Rosario Garza Ríos**, Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:rosariog@ind.cujae.edu.cu

**Caridad González Sánchez**, Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular, Departamento de Matemática General, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:caryg@ind.cujae.edu.cu

**Ileana Pérez Vergara**, Ingeniera Industrial, Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular, Departamento de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:ileper@ind.cujae.edu.cu

**Maricela Jacas Noy**, Ingeniera Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:marijnoy@yahoo.es

**Yanysleyky Moreno Pérez**, Ingeniera Industrial, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, Ciudad de La Habana, Cuba  
e-mail:yan\_mor1@yahoo.es

Recibido: Octubre del 2007  
Aprobado: Diciembre del 2007

### Resumen / Abstract

En la actualidad, más que nunca, los requerimientos del cliente son la eficiencia básica obligatoria, y los productos y servicios desarrollados por la empresa tienen que corresponder con exactitud a sus expectativas. Para ello es preciso establecer circuitos de comunicación fiables, transparentes y rápidos entre las empresas y el cliente, y es aquí donde se hace necesario el uso del QFD (despliegue de la función de calidad), método bien identificado y claro que permite optimizar esa comunicación. Sin embargo, este método utiliza valores numéricos (pesos) predeterminados en la metodología utilizada en una de las matrices que integran la casa de calidad (matriz de calidad) que no están justificados, lo que podría ocasionar a la empresa dificultades a la hora de traducir la voz del cliente en requisitos de calidad, por no ajustarse necesariamente, a los intereses de la organización. Es por esto, que en el presente trabajo se propone un procedimiento que basado en el QFD, utiliza un conjunto de herramientas cuantitativas para la toma de decisiones, entre las que se encuentran los métodos de consenso y técnicas multicriterios, como las de mayor relevancia.

*At the present time, the client's requirements are more than ever, the obligatory basic efficiency, and the products and services developed by the company they have to correspond with accuracy to their expectations. For it is necessary to establish reliable, transparent communication circuits and rapids between the companies and the client, and it is here where it becomes necessary the use of the QFD (iDeploys of the Function of Quality), very identified method and undoubtedly it allows to optimize that communication. However this method uses numeric values (weight) predetermined in the methodology used in one of the wombs that integrate the house of quality that are not justified, what could cause to the company difficulties when translating the client's voice in requirements of quality, for not being adjusted, necessarily, to the interests of the organization. It is for this reason that presently work he/she intends a procedure that based on the QFD, it uses a group of quantitative tools for the taking of decisions, among those that are the consent methods and technical multicriterios, as those of more relevance.*

### Palabras clave / Key words

Calidad, multicriterio, cliente

*Quality, multicriterio, client*

## INTRODUCCIÓN

La operatividad de las empresas de hoy, inmersas en un mundo convulso y turbulento, donde los clientes pueden obtener, al mismo tiempo, alta calidad y bajos precios, hace necesario para lograr la satisfacción de los mismos y a la vez obtener, una eficiente gestión empresarial, involucrar a los empresarios en el trabajo por la gestión de la calidad.

Por otra parte, se ha venido desarrollando un conjunto de herramientas matemáticas que se ajustan a los cambios actuales de las organizaciones, y sirven de apoyo para la toma de decisiones rápida y eficiente, proporcionando una ayuda para los empresarios actuales.

El presente trabajo tiene el objetivo de demostrar la necesidad de la utilización de técnicas multicriterio, como estrategia para hacer cada vez más eficiente la toma de decisiones en los procesos de la gestión de la calidad.<sup>1-11</sup>

La aplicación de estas técnicas de toma de decisión multicriterio contribuye a la constante búsqueda de nuevas y novedosas formas de mejorar los procesos de decisión, facilita el consenso, organizando los procesos de forma estructurada.

Todo lo anterior genera un **problema** que se pretende solucionar con el desarrollo del trabajo: "El uso de pesos, o escalas, predefinidos y no justificados en el despliegue de la función de calidad, limita la flexibilidad y fundamentación en la toma de decisiones, no permitiendo obtener la eficiencia, eficacia y competitividad empresarial."

### NECESIDAD DE LA UTILIZACIÓN DE TÉCNICAS MULTICRITERIO EN EL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD

Se puede fabricar un producto con unas excelentes prestaciones, a un bajo precio y, sin embargo, fracasar por no tener la acogida esperada en el mercado. Esta situación indica que el diseño se ha hecho a espaldas del cliente potencial, o que, aún habiendo intentado conocer las expectativas de este, se ha fracasado a la hora de traducirlas a características del producto/servicio.

El despliegue de la función de calidad conocido por sus siglas en inglés QFD (Quality Function Deployment) se desarrolló en el Japón hacia el final de la década de 1960. Desde sus inicios fue considerada parte del instrumental de la gestión total de la calidad, conocida en aquel país como *Total Quality Control* (TQC), y fue diseñada específicamente para la creación de nuevas aplicaciones y productos.

En los últimos años ha aumentado la gama de aplicaciones del QFD y su refinamiento metodológico. Se ha utilizado en el planeamiento estratégico tanto en operaciones de manufactura como de servicios; en la comprensión de fenómenos organizacionales y en la mejora de servicios en el sector público y en la educación. Algunos modelos del QFD emplean enfoques que contemplan el impacto ambiental de los diseños. En el terreno metodológico, varios autores han incursionado en la aplicación de la teoría de conjuntos para tratar con variables subjetivas como la "voz del cliente".

El despliegue de funciones de calidad (QFD) es la conversión de las demandas de los consumidores en características técnicas o de calidad y el desarrollo de una calidad de diseño para el producto acabado.

El QFD se pregunta por la calidad verdadera, es decir, *que* necesitan y esperan del servicio los usuarios. También se inte-

rroga *cómo* conseguir y satisfacer necesidades y expectativas. Y en este caso se presenta ya la cuestión de cómo diseñar el servicio para que responda a la calidad esperada.

La herramienta QFD es, por lo tanto, un proceso dinámico y preventivo a través del cual la "voz del cliente" es utilizada por un equipo multidisciplinario en las etapas de planeación y diseño del producto, así como la planeación y control del proceso. Por tal motivo, el proceso exige la integración de un grupo de personas preferentemente de alto nivel jerárquico, cuya característica es el contar con amplia experiencia e información, mentalidad realista y habilidad para trabajar en equipo, siendo este último aspecto una condición necesaria para que QFD brinde excelentes resultados.

La matriz de la calidad, también llamada House of Quality (por su forma general de una casa coronada por un techo a dos aguas) constituye el núcleo del QFD relacionando los requerimientos de los clientes (abreviadas RC; el que espera el cliente) con las características técnicas (CT, el cómo va a satisfacer) necesarias para satisfacerlos. Dado que no todas las CT contribuyen a conformar un RC, debe indicarse la relación entre las distintas combinaciones de RC y CT; esta relación se muestra en los cruces de las filas y columnas de la matriz, con símbolos que reflejan la intensidad del vínculo.

Una vez confeccionada la matriz, se representan las relaciones existentes entre los *qué* y los *cómo* y se expresa el grado de relación existente entre ambos (*qué-cómo*) de manera que se puedan jerarquizar los *cómo* a partir de los pesos respectivos de los *qué* correspondientes. Esta relación expresa cuán bien cada "voz del cliente" es considerada por una CT determinada, en otras palabras, cuánto afecta a cada RC una CT específica. Es usual utilizar los símbolos y ponderaciones asociadas de la tabla 1, aunque también se emplean otros símbolos y colores.

Sin embargo, estos valores numéricos (pesos) predeterminados en la metodología no están justificados, aunque pudiera asumirse que se corresponden con el principio de Pareto, lo que podría ocasionar a la empresa dificultades a la hora de traducir la "voz del cliente" en requisitos de calidad, por no ajustarse, necesariamente, a los intereses de la organización.

Grado de relación entre RC y CT	Símbolo utilizado	Valor numérico asignado
Relación fuerte	●	9
Relación media	○	3
Relación débil	△	1
No existe relación	Blanco	0

En el trabajo desarrollado por O' Reilly y Pimienta<sup>1</sup> se aborda el tema de QFD con la utilización de técnicas de consenso, en opinión de las autoras no queda resuelto el problema planteado anteriormente referente a los valores numéricos utilizados en la casa de calidad, así como no utilizan las herramientas multicriterios para la determinación de las características técnicas; lo cual brindaría una potencialidad para la aplicación de la casa de la calidad en el ámbito empresarial.

En opinión de las autoras, aún cuando exista una metodología general y un formato que se ha buscado estandarizar en el ámbito mundial, un grupo de usuarios de QFD puede adecuar esta herramienta hasta ajustarla a las necesidades específicas de la empresa en cuestión.

Por ejemplo, ¿por qué la valoración numérica se hace pasada en la escala 9, 3, y 1 para clasificar una relación fuerte, moderada o débil entre los RC y las CT?

Esta valoración no logra obtener una correspondencia entre los valores, pues entre 9 y 3 hay una diferencia de 6, mientras que entre 3 y 1 existe una diferencia de 2. Por lo tanto, la asignación de pesos no está totalmente equilibrada lo que puede ocasionar contradicciones a la hora de aplicar la metodología.

Es por esta razón que se hace necesario el uso de técnicas multicriterios con el objetivo de lograr un consenso en la determinación de los pesos según las características de las empresas.

## COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA APLICACIÓN DEL AHP Y DEL QFD PARA LA SELECCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PRIORITARIAS EN LA CASA DE CALIDAD

Con el objetivo de garantizar la validez del uso de las técnicas multicriterios, en específico el AHP, se realizó a la par de este procedimiento la selección de las características técnicas con el uso de las escalas que propone el QFD para establecer las relaciones entre los *qué* y los *cómo* y determinar los elementos que integran la tabla de planificación de la calidad.

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2.

Las valoraciones técnicas obtenidas para cada característica técnica fueron normalizadas con el objetivo de llevar los valores a un rango entre 0 y 1, como mismo se expresan en el método AHP; para luego establecer una comparación entre los resultados obtenidos de la aplicación del procedimiento con el uso de técnicas multicriterios, y los obtenidos con el uso de las ponderaciones que establece el QFD. El resultado de la comparación se aprecia en la tabla 3.

TABLA 2 Valoración técnica obtenida de la aplicación del procedimiento utilizando las ponderaciones establecidas por el QFD										
	Cómo									Importancia relativa
		CT <sub>1</sub>	CT <sub>2</sub>	CT <sub>3</sub>	CT <sub>4</sub>	CT <sub>5</sub>	CT <sub>6</sub>	CT <sub>7</sub>	CT <sub>8</sub>	
Qué	RC <sub>1</sub>	9		3						0,101
	RC <sub>2</sub>		3		3	1			1	0,202
	RC <sub>3</sub>	3	3	3	3	9				0,67
	RC <sub>4</sub>		1			3	3	3	9	0,380
	RC <sub>5</sub>		9			3	3	3	9	0,050
	RC <sub>6</sub>	3	9	9	3	9		1	9	0,067
	RC <sub>7</sub>	3	9	9	3	9		1	9	0,067
	RC <sub>8</sub>	3	9	9	3	9		1	9	0,079
	RC <sub>9</sub>	3	3	9	3	9		1	9	0,101
	RC <sub>10</sub>		3	3		9	9	9	9	0,101
	RC <sub>11</sub>		1				9			0,159
Valoración técnica	1,899	3,56	3,644	1,380	5,603	2,647	1	4,423		

**Observaciones**

- Más de la mitad, 3 de 4, de las características técnicas seleccionadas con el uso del AHP, coincidieron con las escogidas como prioritarias aplicando el QFD.
- Las diferencias entre las valoraciones técnicas obtenidas de ambas aplicaciones no resultaron significativas.
- Las valoraciones obtenidas como prioritarias en ambos casos, representan más del 60% del total, demostrándose así la representatividad en cada caso de la selección realizada de CT.

**Demostrándose**

- El uso del AHP es efectivo para la determinación de características técnicas.
- No necesariamente tienen que utilizarse las valoraciones establecidas por el QFD en la matriz de relaciones y en la determinación de los restantes elementos que lo integran.
- El AHP facilita en cierta medida el procesamiento de los datos, además de establecer sus salidas ordenadas y expresadas a través de un gráfico.

triz de relaciones y en la determinación de los restantes elementos que lo integran.

- El procedimiento diseñado brinda una solución tan buena como la que se obtiene de la aplicación del método QFD.
- La utilización de software agiliza el proceso de toma de decisiones en el establecimiento de las características técnicas. □

**REFERENCIAS**

- O'REILLY CRESPO, GIRALDO Y MICHEL DOMÍNGUEZ PIMIENTA:** "Determinación de las características de calidad en los servicios empleando técnicas de apoyo a las decisiones", Trabajo de Diploma, Ciudad de La Habana, Cuba, 2005.
- AKAO, YOJI:** *QFD: Past, Present, and Future*, International Symposium on QFD, Linköping, 1997.
- ALKINSON:** *Creating Culture Change: The Key Successful Total Quality Management*, IFS Publications, 1990.
- ALONSO CAROT, VICENTE:** *Gestión y control de la calidad, Curso Básico*, Universidad Politécnica de Valencia, España, 1999.
- ARTOLA, MARÍAL:** "Enfoque multicriterio al posicionamiento competitivo", Tesis para optar por el grado de Máster en Optimización y Técnicas de Ayuda a la Decisión, Universidad de Matanzas, 2000.
- BARBA-ROMERO Y J. CH. POMEROL:** *Decisiones multicriterio: Fundamentos teóricos y utilización práctica*, Colección de Economía, Universidad de Alcalá, España, 1997.
- CAPUZ RIZO, SALVADOR:** *Introducción al proyecto de producción. Ingeniería concurrente para el diseño de producto*, Colección libro docente. Universidad Politécnica de Valencia, 1999.
- CUATRECASAS, LUIS:** *Gestión Integral de la calidad*, 2da. ed., Gestión 2000, España, 2001.
- NOY VIAMONTES, P. Y GISELLE RAMÍREZ CAÑEDO:** "Utilización de las técnicas multicriterio en la gestión de la calidad, Aplicado en la División Logística de Cimex" Trabajo de Diploma, Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.
- SALINAS GÓMEZ, EIVIS:** "Un enfoque multicriterio para la toma de decisiones empresariales", Trabajo de Diploma, Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.
- SORLI, MAIKEL:** *QFD: Una herramienta de futuro*. Ed LABEIN, España, 1994.

CT	Valoración Técnica según el AHP	Valoración Técnica según el QFD	Diferencia
1	0,099	0,078	0,021
2	0,182	0,147	0,035
3	0,109	0,150	0,041
4	0,127	0,057	0,07
5	0,138	0,231	0,093
6	0,141	0,109	0,032
7	0,071	0,041	0,03
8	0,133	0,183	0,05

**CONCLUSIONES**

A partir del desarrollo de la investigación se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- El procedimiento multicriterio establecido para la determinación de las características técnicas prioritarias permite ajustar la metodología establecida en la casa de calidad a los intereses de las organizaciones, ya que prescinde del empleo rígido de las valoraciones establecidas por el QFD en la ma-