

## METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS QUÉS EN LA CASA DE LA CALIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL DE EGRESO EN UNA MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS

**Gladys Salgado, José Zacarías**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (México)

gladys008@hotmail.com, jzacarias@fcfm.buap.mx

**Palabras clave:** QUES, calidad educativa, VOC, HOQ

**Key words:** what's, educational quality, VOC, HOQ

### RESUMEN

Con el propósito de fortalecer un programa de maestría, es necesario poner especial atención a la calidad de sus egresados y para ello al perfil de egreso. Al considerar a un programa educativo como un proceso, el área de control estadístico de la calidad tiene la capacidad de ser aplicable para generar respuestas de mejora, una de estas técnicas de calidad es el Despliegue de la Función de Calidad (QFD) que con apoyo de herramientas estadísticas como son encuestas, grupo focal y método Delphi, guía este trabajo en el que se muestra como resultado una metodología para la identificación de las características deseables (QUES) que debe contemplar el perfil de egreso de una maestría en matemáticas, en particular, de la Maestría en Ciencias (Matemáticas) de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la cual fue nuestro sujeto de estudio, y que serán los QUES en la Casa de la Calidad (HOQ) que guiarán la propuesta de mejora.

### ABSTRACT

With the purpose of strengthening a master's program, it is necessary to pay special attention to the quality of its graduates and for it to egress profile. When considering an educational program as a process, the area of statistical quality control has the ability to be applied to generate improved responses, a of these quality techniques is the Function Deployment Quality (QFD) that are supported by statistical tools such as surveys, focus groups and Delphi method, guide this work in the that show result a methodology for the identification of desirable features (What's) that should be included in the profile of graduates of a master's degree in mathematics, in particular, of the Master of Science (Mathematics), Faculty of Physical and Mathematical Sciences of Autonomous University of Puebla, which is our subject of study, and will be the What's in the **House of Quality (HOQ)** that will guide the improvement proposed.

## ■ Introducción

Día con día en el mundo globalizado en el que nos desenvolvemos como profesionales se presentan cambios, así también en el área de las matemáticas, las necesidades que surgen en la investigación y la aplicación van evolucionando, aunado con el inmenso desafío de adaptarse a los cambios y crear respuestas a los nuevos problemas y seguir trabajando en los antiguos. Es por ello, que es importante para las instituciones educativas establecer en sus programas, basados en estas transformaciones, directrices relacionadas con el servicio educativo que se ofrece en cuanto al proceso de su desarrollo y prestación, así como en aquellos que están involucrados en la implementación y medición de resultados, para ello se deben considerar: el plan de estudios, los procesos de aprendizaje, la organización de la institución, etc., y entre ellos, un perfil de egreso que describa las características deseables que deben poseer los estudiantes al concluir sus estudios, además, es en éste donde se pueden medir los objetivos del programa, al verse reflejados en él los resultados de cada proceso que lo conforma.

El perfil de egreso tiene entre sus funciones proporcionar una primera descripción del egresado y sirve como antecedente para formular objetivos curriculares y orientar las acciones o bien ser en sí mismo un conjunto de objetivos curriculares a seguir. Por lo tanto, en un perfil de egreso se define lo que debe lograrse en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Arnaz, 1981).

La Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) se preocupa por formar ciudadanos competitivos de alto nivel, mediante sus programas de posgrado, uno de ellos es la Maestría en Ciencias (Matemáticas), regida por el Modelo Universitario Minerva (MUM) vigente en la BUAP, donde define un perfil de egreso como aquel donde se especifican las características de un egresado en función al conjunto de “saberes”, “para que expresen (además de los conocimientos, las habilidades, actitudes y valores acordes con la propuesta de formación integral y pertinente) los denominados cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir juntos, agrega también el aprender a emprender, el aprender a desaprender, así como el compromiso con la integración social” (BUAP, 2009).

En el ámbito educativo, un perfil de egreso es uno de los indicadores de la calidad del programa, pues al obtener egresados de calidad, les permitirá en el ámbito profesional ser líderes en su ramo o en su caso ser capaces de adquirir conocimientos matemáticos avanzados ya sea por estudios formales o informales, esto conlleva a beneficios a la institución, en la valoración satisfactoria de la calidad de sus programas, prestigio y competitividad además de obtener ciudadanos capaces de producir mejoras a la sociedad.

El Despliegue la Función de Calidad (QFD: Quality Function Deployment) es una metodología de calidad que orientada al medio educativo permite la planificación de productos y procesos educativos a través de la identificación de las necesidades y expectativas de los clientes, tanto los clientes internos como los externos (estudiantes, profesores, empresas, etc.), prioriza dichas expectativas y necesidades según su nivel de importancia y finalmente, focaliza todos los recursos de la institución hacia la satisfacción de dichas expectativas, en resumen, QFD orienta la planeación del diseño en base a las necesidades de los clientes y la selección de las alternativas más adecuadas, desde el diseño hasta la ejecución del servicio. QFD tiene el objetivo de crear una mayor satisfacción del cliente, con la filosofía “la voz del cliente”,

compuesto por cuatro fases (la casa de calidad, el despliegue en partes, el planteamiento del proceso y el planteamiento de la producción) representadas por una matriz de “datos de entrada” (QUE) y “datos de salida” (COMO), (Yacuzzi y Martín, 2003; Franceschini, 2002).

Parte esencial de esta metodología es la obtención de los QUES para planificar el producto o servicio, lo cual se lleva a cabo a través de dos actividades esenciales (Crespo y Gutiérrez, 2012): la obtención de la voz del cliente (VOC: Voice of the Customer) y analizar la VOC y extraer los posibles QUES, acciones que son las que se desarrollan en este trabajo.

### ■ Problema

Con el propósito de fortalecer el programa de maestría antes mencionado y dado que recientemente se ha obtenido el reconocimiento internacional, surge el interés que mantenga el nivel alcanzado y sea líder ante las maestrías afines líderes en la actualidad en cuanto a la calidad de sus egresados, pero se ha observado que existen indicios de que actualmente la maestría tiene ciertas debilidades en el perfil de sus egresados, como son: la formación y conocimientos pedagógicos necesarios para formar parte de una planta docente, vinculación con los sectores productivos, lograr un segundo idioma (inglés), etc., se ha formulado como meta, fortalecerla planteando una propuesta de mejora del perfil de egreso la cual considera una normatividad y metodología de trabajo para llevar el control de la implementación basados en el QFD.

### ■ Objetivo

La parte fundamental de la propuesta de mejora a través de la metodología QFD es identificar la voz de los clientes, por ello, el objetivo de este trabajo es obtener y analizar la VOC, la cual conformará las características deseables que debe contemplar el perfil de egreso de la Maestría en Ciencias (Matemáticas) de acuerdo a los lineamientos del MUM que en esta metodología son los llamados QUÉS en la casa de la calidad.

### ■ Métodos y materiales

La planeación está compuesta por tres etapas orientadas a la identificación de las necesidades de los clientes para generar a partir de ellas la lista de características que conformarán el perfil de egreso.

### ■ Etapa 1. Definición de los clientes

Identificar los clientes de la universidad pública, que son aquellos a los que les sirve o beneficia los resultados o productos generados por las actividades que se realicen en la institución, y en este caso en cuanto a la formación que adquieran los egresados (Cruz, 2005). Es importante definir qué son y quienes son los clientes en este ámbito, para orientar correctamente los resultados hacia la satisfacción de sus necesidades, clasificándolos como clientes internos y externos (Cruz, 2005) como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de los clientes de la universidad pública

CLIENTES	
INTERNOS	EXTERNOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alumnos</li> <li>• Maestros</li> <li>• Directivos</li> <li>• Institución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escuelas subsecuentes</li> <li>• Empresas industriales, de comercio, de servicios</li> <li>• Centros de investigación</li> <li>• Egresados</li> <li>• Gobierno</li> <li>• Sociedad</li> </ul>

### ■ Etapa 2. Identificar el tipo de información a obtener

A partir del MUM, es indispensable para identificar las características deseables de un perfil de egreso, integrar los diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer) que conformarán la base de la clasificación inicial para la determinación de los QUÉS. Cada característica debe ser redactada a partir de los **saberes** que definen al egresado que son: *Saber hacer* (Habilidades) que se refiere a aspectos procedimentales, aplicar, adaptar, etc. Por ejemplo, metodologías, técnicas, algoritmos, entre otros, *Saber conocer* (Conocimientos) referido a los procesos cognitivos acerca de los conceptos, tipologías, leyes, teoría, datos, entre otros. Identificar, reconocer, describir, etc., *Saber ser* (actitudes y valores) referido a la personalidad del egresado en cuanto su conducta y moral.

### ■ Etapa 3. Definición de las características deseadas del perfil de egreso

Para los objetivos del trabajo y de acuerdo a las características del contexto, puede ser utilizado el método Delphi para evaluar las características deseables del perfil de egreso, que es un método estructurado de comunicación grupal a través de una secuencia de preguntas individuales a través de cuestionarios (Linston y Turoff 1975, citado en Astigarraga, 2003).

El proceso es a través de las fases del método Delphi (Astigarraga, 2003).

#### Fase 1. Formulación del problema

Objetivo principal: Obtener las características que debe poseer el egresado de la maestría en estudio, es decir, las características que conformarán al perfil de egreso deseable.

#### Fase 2. Elección de los expertos

Para esta investigación, de acuerdo al enfoque de QFD se responderá a las necesidades y expectativas de los alumnos (expertos afectados), profesores y directivos (expertos especialistas), Se considera una muestra tomando en cuenta la calidad más que la cantidad, así, se realiza un muestreo no aleatorio según el interés de los investigadores, seleccionados en base a las características siguientes: experiencia en el posgrado, variedad en las líneas de investigación, además de otras cualidades como honestidad, disponibilidad y responsabilidad que ayudan a que los resultados que se obtengan sean válidos y confiables. En un primer panorama del problema, se eligió un grupo piloto de 7 expertos, siguiendo con la propuesta que da el método Delphi de que el número de los expertos sea de 7 a 30.

**Fase 3.** Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios

El método Delphi consiste en la aplicación de cuestionarios consecutivos, por lo que se debe elegir un criterio que nos indique el momento adecuado para finalizar este proceso, en este caso se eligió el criterio práctico, fijando 2 rondas debido a la disponibilidad de los expertos.

La primera ronda buscando la voz de los clientes, se realizó a través de un cuestionario de preguntas abiertas guiadas por el MUM en base a los “saberes”, por lo que se realizó mediante la pregunta, ¿Qué esperan que un egresado de esta maestría conozca, sepa hacer, y deba ser?, aplicada a profesores y estudiantes por medio de grupos focales y comunicaciones personales, complementado con la comparación con perfiles de egreso de programas de maestría similares y en perfiles de ingreso en programas de doctorado en áreas afines considerando que son los que tienen mayor influencia en el ámbito. En este proceso se considera la opinión de la institución así como la de su competencia directa más fuerte. La segunda ronda se realizó a través de preguntas valorativas con el propósito de obtener las características más importantes.

El cuestionario fue estructurado a partir de las necesidades primarias también llamadas estratégicas que fijan el rumbo principal del egresado; y jerárquicamente se desprenden las necesidades secundarias o tácticas que indican más específicamente lo que debe lograrse para satisfacer las necesidades primarias (Tabla 2), en un nivel posterior, se colocan las necesidades terciarias que son las que indican más específicamente las características que guían el diseño del perfil de egreso, éstas son las identificadas en la ronda anterior que fueron agrupadas por afinidad, se transcribieron de tal forma que fueran enunciadas de tipo afirmativo y fácil de comprender (Míreles, 2007).

**Tabla 2. Clasificación de necesidades primarias y secundarias**

NECESIDADES PRIMARIAS	NECESIDADES SECUNDARIAS
<b>Conocimientos</b>	Conocimientos filosóficos y humanísticos de la disciplina conocimientos para la investigación conocimientos para la docencia conocimientos para la aplicación y relación con otras ciencias conocimientos básicos de matemáticas
<b>Habilidades</b>	Habilidades básicas de matemáticas Habilidades complementarias Habilidades para la investigación Habilidades para la docencia Habilidades para la aplicación y relación con otras ciencias
<b>Actitudes y valores</b>	Actitudes para su realización personal Actitudes para la convivencia

Se creó un cuestionario por cada característica primaria, el primero de ellos, de conocimientos consta de 26 reactivos que indican las características terciarias agrupadas por las características secundarias, de igual manera se realizaron los otros dos, con 48 y 37 reactivos respectivamente, que son las variables a

analizar. Se elaboraron instrucciones lo más claras posibles para evitar dificultades en la manera de contestar. Para la medición, facilitar el llenado y análisis de la encuesta, se establece la escala 1, 3, 5, 9, siendo el número 1 referido nada importante al número 9 muy importante, elegida de esta manera para hacer una mayor diferencia entre una valoración y otra.

**Fase 4.** Explotación de resultados.

En la primera ronda como ya se mostró, se realizó un análisis cualitativo a cada una de las preguntas abiertas, leyendo cuidadosamente cada respuesta y agrupándolas a través de diagramas de afinidad, resultado esencial para elaborar el cuestionario de la siguiente ronda. Se realizó en la segunda ronda un análisis cuantitativo por medio del cálculo de la mediana y la media junto con el gráfico de caja de bigotes que nos permita identificar las características de mayor peso.

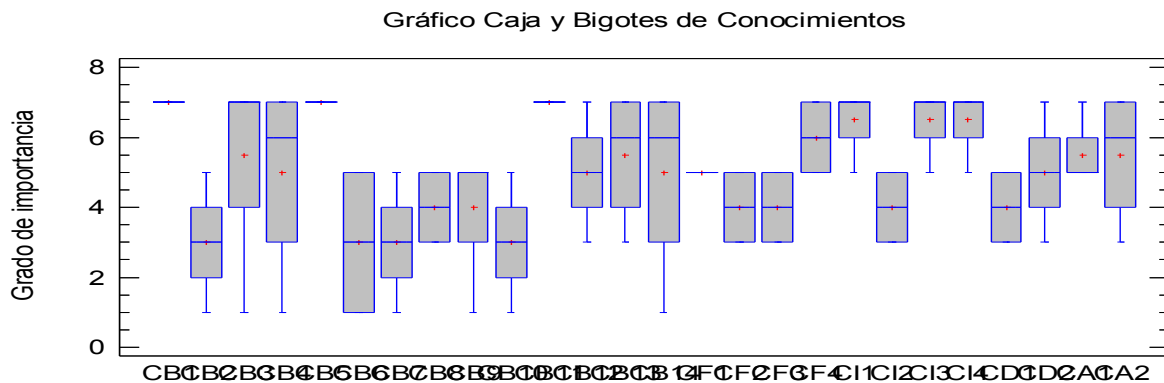
■ **Presentación y análisis de resultados**

Lo que aquí se muestra es una prueba piloto del análisis que será elaborado a mayor escala. Expertos en el área recomiendan elaborar una tercera ronda al método Delphi eligiendo las características más representativas de la segunda ronda para diseñar un nuevo cuestionario con la finalidad de que los expertos (clientes) manifiesten su conformidad, para finalmente obtener las características definitivas.

Presentamos los resultados obtenidos con la realización de la metodología con el propósito de dejar las bases para la continuación del trabajo hacia la propuesta de mejora.

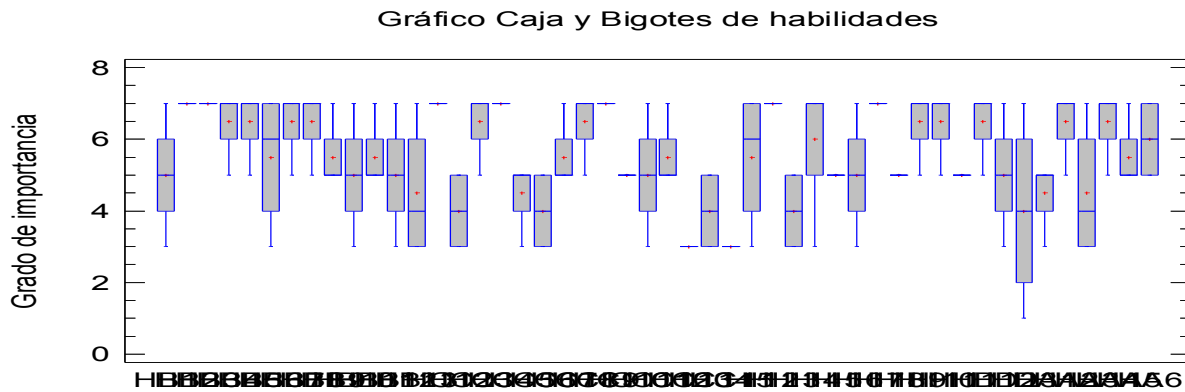
El análisis de los datos obtenidos a través del método Delphi, mostró en la primera ronda las características comunes según lo muestran las necesidades secundarias de la tabla 2. De la segunda ronda, realizamos el análisis de los datos por grupos según las necesidades primarias, posteriormente se considera factible elegir las características con media mayor a 6 que concuerden con una mediana también mayor a 6 que indica preponderancia sobre el resto de las características. Para conocimientos el análisis muestra que hay 7 características de mayor prioridad, pero sobresalen 3 de ellas: conocimientos en análisis real y complejo (CB1), razonamiento lógico (CB5), conocimientos del área de especialización (CB11) como se muestra en la figura 1.

**Figura 1. Grado de importancia de las características de "Conocimientos".**



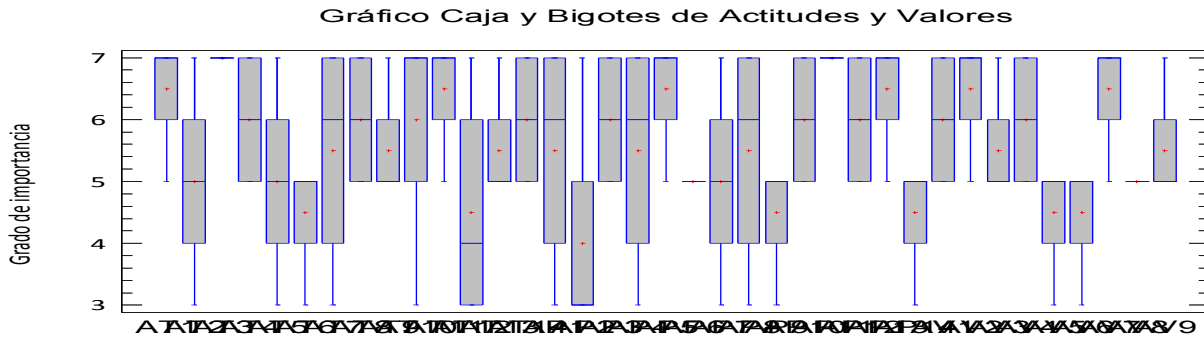
En habilidades, notamos 19 características preponderantes, de las cuales en 7 de ellas el 100% de los encuestados está totalmente de acuerdo, estas son habilidades para: modelar un problema (HB2), interpretar el modelo matemático de un problema (HB3), redacción general y especializada (HC1), expresarse en inglés de manera oral y escrita (HC4), calidad en sus trabajos (HC9), para conocer qué es lo que conoce y qué es lo que le falta conocer de sus trabajos(HI2) y habilidad para resolver problemas de matemáticas (HI7) como puede verse en la figura 2.

Figura 2. Grado de importancia de las características de "Habilidades".



Similarmente para actitudes y valores se observan 16 características de mayor peso, de las cuales tenemos a: Seguridad al explicar sus conocimientos (AT3) y responsabilidad (AP11) que se distinguen más fuertemente como se aprecia en la figura 3.

Figura 3. Grado de importancia de las características de "Actitudes y Valores"



## ■ Conclusiones

El tratamiento y análisis nos muestra las necesidades a resolver de manera prioritaria, estas necesidades en términos de calidad se conocen como los QUÉS. El tratamiento de la información nos mostró que para conocimientos, de 26 características iniciales, es suficiente considerar a 7 de ellas. En cuestión de habilidades, el análisis muestra que de 48 características 19 son representativas; por último, para actitudes y valores de 37, debe ponerse principal atención a 2 de ellas. Cabe mencionar que se toma la decisión de hacer a un lado la parte de actitudes y valores al considerar que la institución no puede influir de manera tangible en la adquisición de estas últimas características. Ya conocidas las necesidades a abordar un último paso a realizar es determinar los COMÓS que son la respuesta a las necesidades más prioritarias, y al hacer la relación entre los QUEs y los COMOs, se construye lo que se conoce como la Casa de la Calidad (HOQ), parte que se sale del objetivo de este trabajo.

## ■ Referencias bibliográficas

- Arnaz, J. (1981). Guía para la elaboración de un perfil del egresado. *Revista de la educación superior*, 10(4), 59-70.
- Astigarraga, E. (2003). *El método Delphi*. Facultad de CC.EE y Empresariales, Universidad de Deusto. Recuperado el 25 de marzo del 2015 de: [http://www.codesyntax.com/prospectiva/Metodo\\_delphi.pdf](http://www.codesyntax.com/prospectiva/Metodo_delphi.pdf)
- BUAP. (2009). *Fundamentos modelo universitario minerva*. Puebla, México: BUAP.
- Crespo, G. y Gutiérrez, E. (2012). Herramientas multicriterio en el despliegue de la función de calidad. *Contribuciones a la Economía*. Recuperado el 25 de marzo de 2015 de: <http://www.eumed.net/ce/2012/ocag.html>
- Cruz, J. (2005). *Educación y calidad total*. Distrito Federal, México: Iberoamérica.
- Franceschini, F. (2002). *Advanced quality function deployment*. USA: ST. Lucie press.
- Míreles, R. (2007). *Implementación del despliegue de la función de calidad (QFD)*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.
- Yacuzzi, E., y Martín, F. (2003). *QFD: Conceptos, aplicaciones y nuevos desarrollos*. Recuperado el 25 de marzo de 2015 de: <https://ideas.repec.org/e/pya47.html>.