

## **Innovación y Desarrollo, Creación de una Cultura**

**Jessica A. Calderón M., MBA**

Professor, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, Tegucigalpa, Honduras,  
[jacm@unitecalumni.net](mailto:jacm@unitecalumni.net)

### **Abstract**

Honduras, un país subdesarrollado, sufre por el poco desarrollo de su industria. El hondureño, se concibe como un ser poco creativo incapaz de desarrollar y producir bienes innovadores. Hay varios factores que influyen en esta concepción errónea:

1. La creencia de que los productos innovadores deben ser tecnificados, y deben estar relacionados con la electrónica o áreas de investigación nuevas.
2. La creencia de que "debo ser genio" para innovar algo.
3. Barreras económicas y legales.

UNITEC, ha implementado la clase de Innovación Industrial, que ayudará a superar los puntos 1 y 2, que se consideran los más difíciles, por tratarse de barreras mentales.

Se ha estado desarrollando una metodología que incorpora una serie de herramientas de varias disciplinas tales como QFD, técnicas de investigación de mercados, técnicas para fomentar la creatividad, ingeniería de reversa, entre otras.

Siguiendo esta metodología se han desarrollado varios productos innovadores.

Se han encontrado ciertos obstáculos, que se considera se pueden superar.

Se encuentra que la implementación de esta clase es de valor agregado, para el alumnado y para la sociedad, porque después de cursar la clase, el alumno desarrolla la capacidad innovadora.

### **Keywords**

Innovación Industrial, Diseño de productos, Creatividad, QFD, Ingeniería de reversa

### **1. Introducción**

Honduras, sufre por el poco desarrollo de su industria, viéndose el impacto en la falta de empleos, encarecimiento de los bienes por los altos costos de importación, etc.

Aunado a lo anterior, el hondureño percibe el producto "Made in Honduras" como de muy mala calidad, lo que, añadido a la fuerte influencia comerciante como fuente de ingresos, se traduce en una alta importación de la mayoría de los bienes de consumo.

Materias primas valiosísimas tales como madera, productos del agro (banano, piña, café, etc.) se exportan en forma bruta, sin darle ningún valor agregado, tan solo para que regresen al país transformados en muebles, computas, etc. que son más caras que si se produjeran en Honduras.

Esta es la situación de muchos países en vías de desarrollo tales como Honduras. Muchos factores influyen en la situación descrita; se puede asegurar que uno de ellos es la falta de productos innovadores desarrollados en el país, lo que traería las siguientes ventajas:

- Generar fuentes de empleo, al establecer nuevas fabricas
- Generar ingresos por exportación
- Mejora en la calidad de vida de la población en general

El común de las personas posee una imagen pobre en cuanto a su capacidad innovativa, por varias razones:

1. Por la creencia de que los productos innovadores son altamente tecnificados, y deben estar relacionados con la electrónica o áreas de investigación nuevas.
2. Por la creencia de que “debo ser genio” para innovar algo.
3. Por las barreras económicas para el desarrollo, producción y mercadeo de la innovación.
4. Por barreras legales, dado que el sistema legal hondureño es lento, complejo y caro, lo que dificulta la protección de las innovaciones y la apertura de empresas.

En cuanto a los aspectos económicos y legales, en el país existen algunas ONG's y fundaciones de apoyo a las PYMES, que pueden contribuir al desarrollo. Además, queda claro que la persona emprendedora es persistente y puede superar estas barreras.

En cambio, lo relacionado a las creencias y actitudes descritas en los puntos 1 y 2 que se pueden traducir en “NO SOY CREATIVO”, son más difíciles de superar, porque son barreras mentales.

Sin embargo, se han presentado varios casos de hondureños que han desarrollado productos innovadores de impacto mundial, por ejemplo:

- Taladro de cabeza [1]
- Productos de calaguala [2]

## **2. Modelo**

Con el objetivo de superar esta barrera, UNITEC ha implementado dentro del pensum de la carrera de Ingeniería Industrial, a nivel de pregrado, la asignatura “Innovación Industrial”, en la que se pretende fomentar el espíritu innovador en alumnos de último año, que ya cuentan con una base de conocimientos bastante amplia, lo que les permite acceder al mundo de la innovación con un criterio más sólido.

A través de la asignatura de Innovación Industrial se persiguen tres objetivos:

1. Comprender la importancia de la innovación para el desarrollo de la empresa y del país.
2. Enseñar a los alumnos a observar el mundo que los rodea en busca de oportunidades de mejora de productos existente y detectando necesidades en el mercado y factibilidad técnica.
3. Comprender que el proceso de diseño de nuevos productos debe ser ordenado y metodológico.

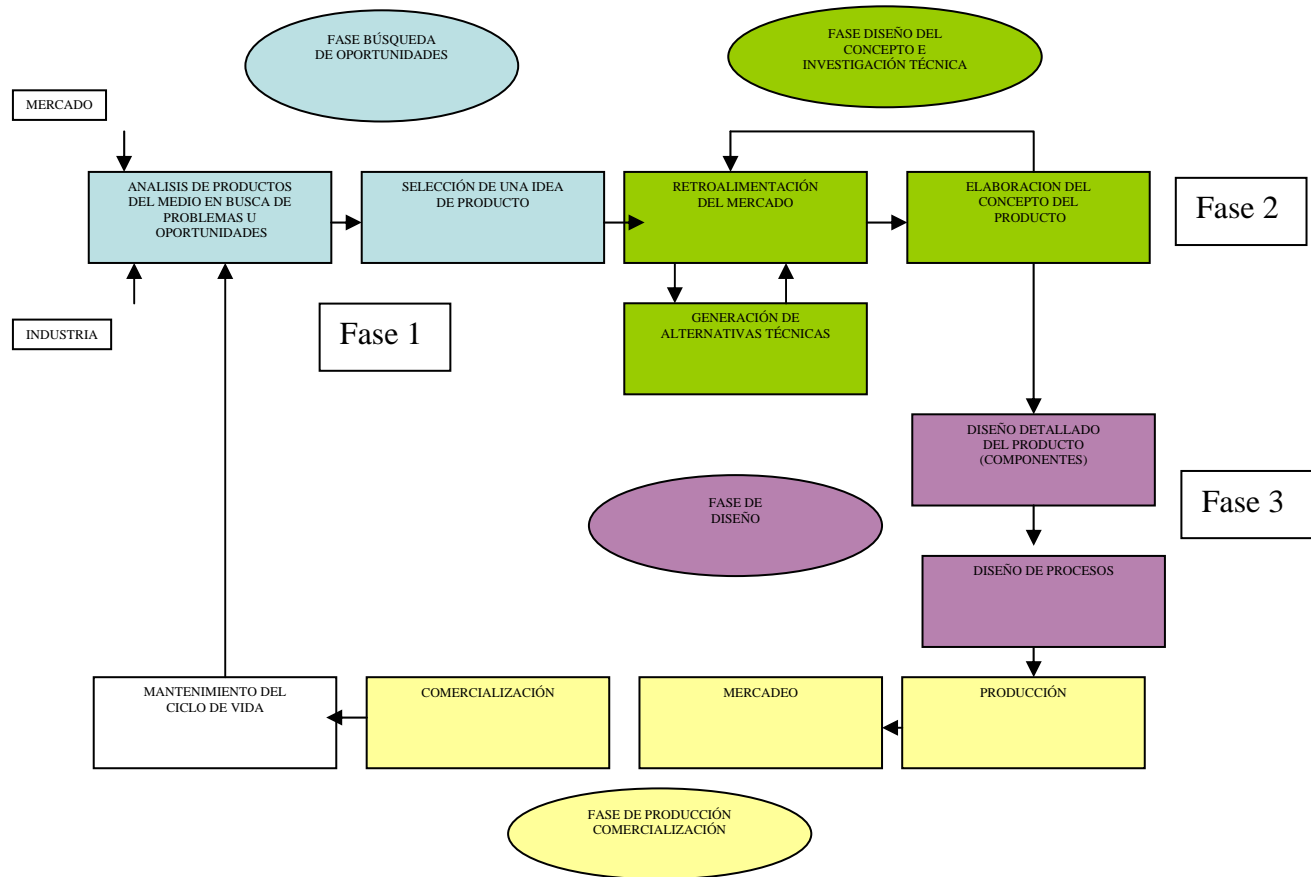
Desde el año 2001 se ha estado desarrollando una metodología que incorpora una serie de herramientas de varias disciplinas tales como QFD, técnicas de investigación de mercados, técnicas para fomentar la creatividad, ingeniería de reversa, entre otras.

La clase se enfoca a despertar el espíritu innovador en el alumno, aprender a observar el entorno para detectar oportunidades e introducirse en las primeras etapas de diseño, lo que en el modelo de la clase son las fases 1, 2 y 3 (Figura 1).

Las herramientas utilizadas en estas fases son:

1. Búsqueda de oportunidades: Según Myers y Marquis [3], el nuevo producto surge, por un lado de la búsqueda de necesidades en el mercado y, por otro, de la factibilidad técnica; de

allí que “de las características que debe tener el producto para satisfacer la necesidad del mercado y de los objetivos de la competitividad, tiene que surgir la idea, que se concretizará primero en el diseño, y posteriormente en el producto que se lance al mercado, por lo que es necesaria la continua generación de ideas que permita realizar una selección de las mejores”[4].



**Fig. 1 Modelo de la clase de Innovación Industrial**

En esta fase reutilizan técnicas de estudio de mercado no tradicionales, tales como el diseño empático y técnicas que ayudan a fomentar la creatividad, y por ende, la generación de ideas para productos novedosos.

- a. **Diseño empático:** Los nuevos productos deben satisfacer una necesidad real. De ahí que debe haber un acercamiento entre la empresa y el cliente, para lo que se utilizan técnicas tradicionales de investigación de mercado. Sin embargo, se ha encontrado que las técnicas tradicionales de investigación pocas veces generan ideas para desarrollar un producto verdaderamente novedoso. El cliente se ve limitado por sus experiencias y su capacidad para imaginar y describir posibles innovaciones. El diseño empático se basa en la observación, ver como los consumidores utilizan los productos y servicios; lo cual se lleva a cabo en el entorno del mismo cliente, es decir, en el transcurso de rutinas normales y cotidianas. La técnica de diseño empático ayuda a: recopilar, analizar y aplicar información extraída de observación in situ[5].

- b. Técnicas de incremento de la creatividad: Según Escorsa y Valls [6], las ideas son como las materias primas a partir de las que se consiguen las innovaciones. De allí que para un solo producto se puedan generar hasta 60 ideas. El proceso de generación de ideas se puede estimular grandemente utilizando técnicas de estímulo a la creatividad. Las que han dado un mejor resultado son las siguientes:
    - i. Lluvia de ideas: La lluvia de ideas, creada por Alex Osborn, es una técnica muy utilizada, porque permite generar un sin número de ideas en un tiempo bastante corto.
    - ii. Matrices de combinaciones: Estos métodos exploran por medio de matrices, una serie de posibilidades para solucionar el problema planteado. Tanto la matriz de descubrimiento de Moles como el método morfológico de Zwicky, plantean una serie de opciones para los principales atributos del producto, combinándolas para obtener ideas nuevas. Se ha encontrado particularmente útil el método de Zwicky, para explorar los atributos del producto.
  - c. Selección de la idea: Una vez que se han generado una serie de ideas, es necesario seleccionar aquellas que se convertirán en un producto. Los criterios de selección estarán determinados por las políticas de la empresa.
    - i. Estudio de criterios de selección: La empresa debe definir los criterios de selección que se ajusten a su situación particular. Algunos criterios útiles son: financieros, de producción, de mercado, de políticas de I+D y aquellos relacionados con los objetivos estratégicos de la empresa.[7]
2. Diseño del concepto: Una vez seleccionada la idea del nuevo producto, y antes de comenzar la fase de diseño técnico, se ha de definir el producto de manera conceptual, con el objetivo de generar una serie de condiciones que servirán de marco al diseño técnico y de base para la estrategia de mercadotecnia. La generación del concepto se puede dividir en tres etapas: investigación, generación del concepto y prueba.
- i. Investigación y documentación del producto: Durante esta etapa, se emplean técnicas de investigación de mercados y de diseño de producto que le ayudarán a determinar las necesidades reales de los clientes y las características técnicas que ha de tener el nuevo producto.
    - a. Grupo foco: Se ha encontrado que la técnica de grupo foco es de mucha ayuda porque permite obtener mucha información en muy poco tiempo. Puede definirse como una entrevista vagamente estructurada, dirigida por un moderador entrenado entre un número pequeño de encuestados simultáneamente [8].

La utilización del grupo foco permite obtener ideas nuevas de productos antiguos o estimular ideas para la aparición de nuevos productos.

Antes de realizar el grupo foco, se hace una segmentación del mercado para estudiar separadamente los posibles segmentos meta del producto; se realiza un grupo foco por cada uno.

A través del grupo foco se obtiene información de las preferencias de los consumidores en cuanto al producto, lo que constituye los requisitos del producto, o sea, los QUE 's de la casa de calidad.

Así mismo, el grupo foco servirá de base para la conformación del concepto del producto.

- b. QFD (Quality Function Deployment): La base para la innovación es el conocimiento de las necesidades del cliente y su consiguiente traducción en productos que suplan cabalmente estas necesidades. El problema de este planteamiento, se da porque el cliente y el equipo de proyectos hablan diferentes idiomas. Por ejemplo, un cliente puede pedir que un jabón sea suave para su piel; para un ingeniero, esto se traduce en el Ph del producto. Esto puede hacer que se pierda mucho en la traducción y la interpretación.

Como solución a este problema, los japoneses plantean el concepto de difusión de la función de calidad, que asegura que se cumplen los requisitos del cliente durante todo el proceso de diseño del producto. [9]

En una primera instancia y utilizando la información obtenida del grupo foco, sumado a un estudio técnico preliminar del producto, se elabora una matriz parcial del QFD que incluye los QUE 's, COMO 's, y sus relaciones.

- ii. Generación del concepto: Con la base del grupo foco y del estudio técnico preliminar se desarrolla el concepto del producto. El concepto incluye: el público objetivo, los beneficios esenciales para el consumidor, la categoría del producto, los modos y momentos de consumo y el nivel de precio.
  - iii. Prueba del concepto: Para realizar la prueba, se organiza un grupo foco conformado por el segmento de mercado identificado como el mercado potencial del producto; auxiliándose de dibujos artísticos o afiches publicitarios que representen los elementos del concepto del nuevo producto. Esta etapa es aprovechada para concluir la primera matriz de QFD, realizándose el benchmarking de productos similares. Si hubieren observaciones importantes, habrá que incluirlas redefiniendo el concepto.
3. Diseño: Una vez elaborado el concepto del producto, se comienza con el diseño técnico del producto. En esta etapa se consideran los requisitos positivos y negativos del producto: lo que debe y no debe tener.
    - a. Diseño Técnico: El diseño técnico pasa por una serie de etapas, que comienzan desde la elaboración de primeros bocetos del producto, con el objetivo de esclarecer los requisitos que este ha de tener. En esta etapa nuevamente se deben utilizar herramientas creativas que le ayuden a encontrar las soluciones técnicas del producto. Una técnica muy útil, es la de análisis a partir de matrices de combinaciones.
    - b. Búsqueda de productos similares: Una forma de encontrar soluciones al diseño técnico es buscar productos que realicen las funciones que deseamos otorgarle al nuevo producto. Estos productos no necesariamente han de ser del mismo tipo del analizado, pero han de plantear una solución técnica en su funcionamiento.
    - c. Ingeniería de reversa: Al detectar productos que pueden ser de utilidad en la búsqueda de soluciones técnicas, se puede emplear la ingeniería de reversa como herramienta para determinar el funcionamiento y servir de base para el producto estudiado. La ingeniería de reversa se puede definir como el proceso de duplicar un artículo tanto en el aspecto funcional como dimensional, mediante el examen físico y la medición de las partes

existentes para desarrollar información técnica (características físicas y de los materiales) requerida para hacer un diseño competitivo. Al utilizar esta herramienta, se debe tener especial cuidado de no infringir patentes y otros derechos de propiedad industrial.

4. Generación de prototipos y planos: La fase anterior será la base para la elaboración de prototipos. Se elaboran dos tipos de prototipos: funcionales y estéticos.
5. Pruebas: Los prototipos servirán para la realización de pruebas. Los tipos de pruebas a realizar son: técnicas, de verificación del cumplimiento de las condiciones indicadas por el cliente, de seguridad, de cumplimiento de normas y de mercado.

### **3. Resultados**

Siguiendo esta metodología se han desarrollado las ideas de productos siguientes (entre otros):

- Caja para guardar CD's
- Basurero con palanca para aplastar basura
- Herramienta para hacer el nudo de la corbata
- Dispositivo que facilita el uso del mouse, disminuyendo la incidencia del síndrome de túnel carpiano
- Ladrillo reforzado
- Protector de agujas en maquinas de costurar industriales

### **4. Dificultades**

A pesar del esfuerzo, se han encontrado las siguientes dificultades:

1. Falta de equipo de prueba.
2. Dificultad para la construcción de prototipos.
3. Poco acceso a personal especializado.
4. Equipos de una sola disciplina.

Se considera que la mayoría de estas dificultades se pueden superar mediante el establecimiento de alianzas entre la universidad y las diversas empresas de la zona, formándose una relación de tipo ganar-ganar, en la que la universidad capacitará mejor a los estudiantes, y la industria se beneficiará con innovaciones en sus productos.

### **5. Conclusión**

Aún con las dificultades encontradas, se encuentra que la implementación de esta clase es de valor agregado, tanto para el alumnado, como para la sociedad, porque después de cursar la clase, el alumno desarrolla la capacidad innovadora.

Se ha encontrado la implementación de clases similares a esta en otros centros de estudio, puede contribuir a la creación de una cultura de innovación, necesaria para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado.

### **Referencias**

- [1] Diario El Herald, 10/20/2003.
- [2] Organic Hope (2000), Premio al Exportador del Año Categoría Comercio Electrónico, [www.organichope.com](http://www.organichope.com), 03/04/2004
- [3] Bures, Esperanza (1996), Administración de la Tecnología, ITESM, Monterrey, Mexico, pp 3.2

- [4] Ibañez Jimeno, José María (2000), La Gestión del Diseño en la Empresa, Editorial McGraw Hill, Barcelona, España, pp 129.
- [5] Leonard Dorothy, Jeffrey F. Rayport (1998), Spark Innovation Through Emphatic Design Harvard Business Review
- [6] Escorsa Castells, Pere, Valls Pasola, Jaume (1997), Herramientas para la innovación, La Creatividad, Universidad Politécnica de Cataluña, España, pp 89.
- [7] Ibañez Jimeno, José María (2000), La Gestión del Diseño en la Empresa, Editorial McGraw Hill, Barcelona, España, pp 136.
- [8] Kinnear Thomas C., Taylor James R. (1993), Investigación de Mercados, Un Enfoque Aplicado, Editorial McGraw Hill, pp 286-291.
- [9] Evans, James R. and Lindsay , William M. (1993), Administración y Control de la Calidad, 1era Edición, Grupo Editorial Iberoamerica, pp. 156-169

### **Información Biográfica**

Ing. Jessica CALDERON MONTOYA. La Ing. Jessica Calderón, Master en Administración de Empresas del ITESM, Monterrey, es maestra titular de las clases de Innovación Industrial y Administración de la Tecnología en la Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC.

### **Autorización y “Disclaimer”**

La autora autoriza a LACCEI a publicar la presente conferencia en el CD o página de WEB. Ni LACCEI ni los editores serán responsables por el contenido o por las implicaciones de lo expresado en la conferencia.