

USO DE TRIZ Y DESIGN THINKING EN PROYECTOS DE LA ASIGNATURA DE INNOVACIÓN

USE OF TRIZ AND DESIGN THINKING IN INNOVATION SUBJECT PROJECTS

O. Guarneros García¹
H. Méndez Azua²
M. Méndez Ontiveros³
D. E. Espericueta González⁴

RESUMEN

En la impartición de la asignatura de Innovación y Desarrollo de Nuevos Productos se tiene considerado desarrollar un proyecto que contempla las diferentes etapas del Design Thinking (Pensamiento de Diseño), y se complementa con el Despliegue de las Funciones de Calidad (QFD) y la Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva (TRIZ). En las etapas de definir e idear, el QFD tiene el alcance de obtener las metas de diseño, que pueden ser la parte más álgida del proyecto, debido a los retos tecnológicos que ello representa, es por tal motivo que se da un momento idóneo para el uso de la metodología de TRIZ, donde a partir de una serie de parámetro y el apoyo de un cuestionario, se podría determinar la “Contradicción Técnica”, que con la matriz correspondiente se plantearía los principios de inventiva, que son los detonantes para proponer una respuesta, que hay que adaptar al contexto de lo que se requiere resolver. En el desarrollo de la asignatura se comparten las propuestas de los diferentes proyectos realizados por los alumnos, donde se destaca el uso de los principios de inventiva, junto con la característica a mejorar del sistema y el resultado indeseable (conflicto). Son en su conjunto, una forma de convertir el conocimiento en valor, al otorgar propuestas óptimas, fiables y las más económicas.

ABSTRACT

In the teaching of the Innovation and Development of New Products subject, it is considered to develop a project that contemplates the various stages of Design Thinking and is complemented with the Deployment of Quality Functions (QFD) and the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ). In the stages of defining and devising, the QFD has the scope to obtain the design goals, which can be the most critical part of the project, due to the technological challenges that this represents, it is for this reason that there is an ideal moment to the use of the TRIZ methodology, where from a series of parameters and the support of a questionnaire, the "Technical Contradiction" could be determined, which with the corresponding matrix would raise the principles of inventiveness, which are the triggers to propose an answer, which must be adapted to the context of what needs to be resolved. In the development of the subject, the proposals of the different projects carried out by the students are shared, where the use of the principles of inventiveness is highlighted, together with the characteristic to be improved of the system and the undesirable result (conflict). As a whole, they are a way of converting knowledge into value, by granting optimal, reliable and most economical proposals.

ANTECEDENTES

Dentro del contexto de la definición de la Mentefactura, hay que entender que se busca (entre otros propósitos) convertir el conocimiento en valor, y que es de alguna manera, estar

¹ Profesor Investigador. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
orlando.guarneros@uaslp.mx

² Profesor Investigador. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
hector.mendez@uaslp.mx

³ Profesora Investigadora Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
monica.mendez@uaslp.mx

⁴ Coordinadora de la carrera. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
despericueta@uaslp.mx

dispuesto a renunciar a un ambiente cómodo, para involucrarse en contextos más exigentes y competitivos, con lo cual se propone reinventarse, lo que significa entender la necesidad de cambios radicales en la forma en la cual se realizan los negocios, es decir; interpretar el conocimiento en valor útil para los diferentes actores como lo podría ser el cliente, y compartir con ellos sus beneficios (Goñi, 2013). De tal manera que se pueda entender la creciente necesidad de utilizar el conocimiento generado (por ejemplo; las patentes) en aspectos más tangibles, que oportunamente podrían ser sistematizados por la metodología TRIZ, para ser convertidos en una ventaja competitiva para el cliente, al traducir sus retos tecnológicos en soluciones de inventiva (Aguilar et al., 2013).

Por otro lado, en el Design Thinking (pensamiento de diseño) es una metodología que impregna toda una filosofía que está centrada en la experiencia del cliente. En términos fáciles de comprender es una disciplina que usa la sensibilidad y los métodos del diseñador, para hacer coincidir las necesidades de las personas, con aquello que tecnológicamente es viable, de tal manera que se pueda convertir en valor para el cliente, y una posible oportunidad de mercado (Brown, 2008), de tal modo que busca identificar las necesidades, junto con los problemas de las demanda, de una forma analítica con un pensamiento creativo, que contempla el desarrollo de diferentes etapas, como lo son (Kolko, 2015):

- 1) Empatizar
- 2) Definir
- 3) Idear
- 4) Prototipar
- 5) Y evaluar

Entre las fases de Definir e Idear, parece estar el lugar indicado para desarrollar dos metodologías; el QFD y el TRIZ, que oportunamente parecen complementarse. Se tiene que asimilar la posibilidad de sistematizar la información de una gran cantidad de patentes, interpretando todas y cada una de ellas en principios comunes de ejecución, que se les llamará a partir de ahora “principios de inventiva”, y para lo cual se deberá de discernir entre los diferentes requerimientos que tiene el cliente (con el QFD), para que una vez con ellos, se encuentre uno en la posición de identificar aquellos que serán los principales retos tecnológicos a resolver, y para los cuales, se hará uso de un cuestionario, que determinará la contradicción técnica, que es pieza clave, en aquellos aspectos que representan una verdadera contradicción y así considerar en IDEAR un prototipo (Aguayo, 1997).

La relevancia del presente trabajo reside en proponer la unión de una serie de metodologías, que normalmente se trabajarían de manera independiente, para fortalecer las diferentes etapas en el Design Thinking.

Planteamiento del problema

Design Thinking podría aprovechar la gran cantidad de información sistematizada por Genrich Altshuller, para el planteamiento de sus contradicciones técnicas, analizadas no sólo en el QFD y referidas en sus metas de diseño, sino adicionalmente con el cuestionario provisto para identificar la Función Útil Primaria (FUP), que es intuitivamente la forma más sencilla, rápida y económicas de IDEAR la nueva propuesta, y en consecuencia en su prototipo, es decir, se parte de resolver los problemas con aquellos patrones que

“conceptualmente” ya fueron planteados por otros investigadores o diseñadores, que atacaron el “conflicto” de manera similar y con los cuales tuvieron buenos resultados.

Objetivo general

Utilizar a TRIZ en el Design Thinking como una metodología para resolver los problemas técnicos planteado en el QFD.

Objetivos particulares

- a) Identificar en el QFD las metas de diseño, donde se pueden plantear las Contradicciones Técnicas.
- b) Responder el cuestionario de TRIZ, y determinar su Función Útil Primaria (FUP) para el sistema.
- c) Con la contradicción técnica identificada, utilizar la matriz de contradicciones, y proponer un desencadenante para los principios de inventiva.

METODOLOGÍA

En el desarrollo de la Materia de Innovación y Desarrollo de Nuevos Productos, junto con Design Thinking se elabora un proyecto, donde se establecen una serie de herramientas y metodologías, que permiten poco a poco inferir de manera analítica los diferentes requerimientos del cliente, de tal manera que, a lo largo del curso, se implementa en una primera instancia el desarrollo del Despliegue de las Funciones de Calidad (Quality Function Deployment).

De manera muy concisa y breve, en el Despliegue de las Funciones de Calidad (QFD), se analizan los servicios o productos, con las siguientes fases:

- 1) Hacer una descripción de los requerimientos del cliente; funcionales, ergonómicos, seguridad, diseño, etc.
- 2) Transformarlos en una breve descripción de los requerimientos.
- 3) Ponderarlos a partir de su relevancia o importancia.
- 4) Determinar si pueden o no ser mensurables.
- 5) Comparar el servicio o el producto con la competencia (en los QUE´s).
- 6) Aquellos que no puedan ser medibles tienen que ser divididos en varios, que si lo puedan ser.
- 7) Contrastar los requerimientos (QUE´s) contra los requerimientos medibles (COMO´s), con su ponderación y su grado de relación.
- 8) Sumar y estimar los porcentajes para los requerimientos medibles (COMO´s).
- 9) Volver a comparar el servicio o producto ahora con los requerimientos medibles (COMO´s).
- 10) Establecer las metas de diseño y el grado de dificultad de su realización (Tapia, 2014).

En el desarrollo del QFD, destaca lo que se llama: “Casa de calidad”, y es prácticamente discretizar el proceso, y concentrar sus esfuerzos en definir unas metas de diseño (debidamente analizadas), donde se presentan de manera explícita, varios de los aspectos técnicos a resolver. De tal manera que una vez que se identifican, se puede plantear la metodología TRIZ, como un acercamiento a detectar posibles “Contradicciones Técnicas” entre los requerimientos, donde se tiene que establecer dos parámetros necesarios:

- 1) En el que se describe la característica a mejorar del sistema.
- 2) Y el resultado indeseable (conflicto).

Para el caso del proyecto: “Venta de pasteles para niños con el diseño de su logotipo o imagen favorita”.

Uno de los requerimientos del cliente, es la elaboración de un pastel que se apegue a las características de una figura, con la cual el interesado tenga afinidad, así que se presenta la grandísima desventaja de tener que disponer de un pan, que se adapte a diferentes formas, es decir la meta de diseño al final de la Casa de la Calidad, se define como;

- 1) Pan horneado consistentemente parecido a la imagen solicitada (característica a mejorar).

Que se contrasta con otra meta de diseño, establecida con otro requerimiento, donde se necesita una capacidad de producción determinada, ante un posible incremento de la demanda.

- 2) Disminución de la productividad en la elaboración de varios pedidos (conflicto).

Para el proyecto: “Venta de frituras bajo pedido y de entrega a domicilio”

En los requerimientos del cliente, se necesita disfrutar de las frituras a la brevedad de tiempo, dado que los eventos deportivos o de convivencia pueden ser breves, es decir la meta de diseño se establece como:

- 1) Consumir el alimento a la brevedad posible (característica a mejorar).

Y en contraposición se tiene un requerimiento, de garantizar el alimento en las condiciones mostradas en la publicidad, así que la meta de diseño sería:

- 2) Garantizar las condiciones ofrecidas para su consumo (conflicto).

Los parámetros mencionados son confrontados en la matriz de contradicciones, eligiendo la fila y la columna que más se acerque a los 39 parámetros de Altshuller, una vez seleccionados, se distinguen los principios de inventiva a ser interpretados.

La Teoría de Resolución de Problemas de Inventiva (TRIZ, cuyas siglas son en ruso), es una poderosa herramienta, que con una debida interpretación, permitirá dar soluciones concretas a una gran diversidad de problemas, en las diferentes áreas de las ciencias (Córdova, 2008).

El desarrollo de la metodología se apoya en responder el cuestionario provisto por TRIZ, dentro del cual se deberán de definir aspectos como lo serían:

- a) Identificar el sistema tecnológico y su situación ideal.
- b) La función útil primaria y su propósito.
- c) Funciones adicionales y su interacción con otros procesos.
- d) El medio ambiente que lo rodea.
- e) Los recursos del sistema.
- f) La problemática por resolver (que puede ser uno o varios problemas).
- g) El mecanismo negativo que eliminar o reducir (recuerda que es necesaria la contradicción técnica), y posibles eventos históricos que lo pudieron llegar a generar.

- h) Mencionar los medios y los métodos generalmente usados para eliminar el problema.
- i) Indicar qué cambios podría darse en el sistema y cuales permanecen constantes.
- j) Considerar las características técnicas, económicas deseadas, así como los cambios en el sistema, es decir el resultado ideal.
- k) Finalmente aplicar la matriz de contradicciones, donde se muestra los principios de inventiva, que podrían ser utilizados en la solución del problema.

El cuestionario tiene el objetivo de obtener la mayor cantidad de información disponible para;

- ✓ Sintetizar los sistemas.
- ✓ Definir el problema.
- ✓ Identificar propuestas similares.
- ✓ Hallar la Función Útil Primaria.
- ✓ Así como los subsistemas, supersistemas y sistemas interactuantes (Gutiérrez, 2003).

Para efectos del presente trabajo, el análisis del QFD y el cuestionario, son complementarios teniendo una descripción mucho más detallada de aquellos aspectos que significativamente representen un problema.

RESULTADOS

Con los dos proyectos propuestos por los alumnos, se pretende ejemplificar de alguna manera, lo persuasivo que podría ser TRIZ para el planteamiento de las soluciones, por lo que se obtienen los siguientes resultados.

En el proyecto: “Venta de pasteles para niños con el diseño de su logotipo o imagen favorita”.

Se detecta un interés muy marcado por brindarle a los niños, un pastel que comprenda una temática del interés del festejado, mediante una aplicación que le permita seleccionar una imagen de su interés, es decir la Función Útil Primaria consiste en elaborar un pastel con el diseño solicitado, y optimizando la productividad tanto en el tiempo de su preparación como en el incremento de la demanda que se pueda presentar, es decir la característica por mejorar del sistema, es garantizar la fiabilidad de la figura seleccionada, contra el resultado indeseable que es la falta de productividad, ante la demanda que llegarán a tener, así que en la matriz de contradicciones hay que buscar:

27. Fiabilidad (característica a mejorar)

39. Productividad (conflicto)

Según la matriz de contradicciones los principios de inventiva son; 1, 35, 29 y 38. Destaca el principio de inventiva No.1 que dicta de la siguiente manera:

1. Segmentación
 - (a) Divida un objeto en partes independiente.
 - (b) Seccione un objeto
 - (c) Incrementa el grado segmentación de un objeto

Para el proyecto: “Venta de frituras bajo pedido y de entrega a domicilio”, el resultado es:

En el proyecto se pretende realizar venta de frituras bajo catálogo, con cantidad de picante, saborizante a partir de las especificaciones del cliente, pensado para disfrutarlos en casa, viendo un partido o una actividad de entretenimiento en compañía de amigos o familiares. Su Función Útil Primaria se basa en recibir el producto a la brevedad posible, con la certeza de conservar la apariencia mostrada en la publicidad.

La característica para mejorar el sistema es el desperdicio de tiempo para disfrutar en las condiciones mostradas en el catálogo; la rapidez en la entrega, su preparación y dosificación, contra la confiabilidad de las características del producto en relación con su sabor y su presentación, así que en la matriz de contradicciones habría que buscar:

27. Desperdicio de tiempo (característica a mejorar)

39. Confiabilidad (conflicto)

Según la matriz de contradicciones los principios de inventiva son; 10, 30 y 4. Resalta el principio de inventiva No.30 que dicta de la siguiente manera:

30. Película flexible o membrana delgada.

Análisis de resultados

Proyecto: “Venta de pasteles para niños con el diseño de su logotipo o imagen favorita”

Con el principio de Inventiva No.1 la Segmentación, es una de las maneras en las cuales se podría solucionar la contradicción, y esto se hace evidente, con todas aquellas empresas que, en el diseño de sus pasteles, hornean pequeños panques, que se agrupan en dependencia de la figura deseada (ver Figura1). El análisis destaca el hecho de que, aunque el principio de inventiva no parece ser muy claro, cierto es que muchas panaderías en el ramo consideran está una solución acorde a sus necesidades.

Figura 1. Principio de inventiva No. 1, que permite segmentar el pastel en pequeños panques que se pueden adaptar a la figura deseada, sin mayor problema y aumentando su productividad



Proyecto: Proyecto: “Venta de frituras bajo pedido y de entrega a domicilio”

El principio de inventiva No. 30 Película flexible o membrana delgada, más claro no podría ser, sugiere el uso de pequeñas bolsas para su comercialización, que es uno de los recursos más utilizados en la distribución de este tipo de productos (ver Figura 2).

Figura 2. Principio de inventiva No.30, que hace el uso de membranas para garantizar las condiciones de las frituras que se desean comercializar



CONCLUSIONES

Es sumamente interesante la forma en la cual TRIZ, representa un atajo en la búsqueda de las soluciones, mediante la interpretación de los principios de inventiva, que apoyados en el QFD (Despliegues de las Funciones de Calidad) y el cuestionario respectivo, abre la puerta para que en el Design Thinking, se proceda a IDEAR un prototipo con la garantía de ser una solución optimizada, no sólo en el aspecto técnico sino también económico, y bajo el principio de idoneidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo, H. (1997). Modelo del Proceso de Diseño Conceptual: Integración de las metodologías QFD, Análisis Funcional y TRIZ. [Tesis de Maestría en Ciencias de Sistemas de Manufactura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/568150>
- Aguilar, J., Valencia, M., Martínez, M., Quiceno, C. y Sandoval, C. (2013). Uso de la teoría de solución de problemas inventivos (TRIZ) en el análisis de productos de apoyo a la movilidad para detectar oportunidades de innovación. *Ingeniería y Competitividad*, 14(1), pp. 137–151. <https://doi.org/10.25100/iyc.v14i1.2644>
- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*. <https://readings.design/PDF/Tim%20Brown,%20Design%20Thinking.pdf>
- Córdova, W. (2008). TRIZ, la herramienta del pensamiento e innovación sistemática. *Contabilidad y Negocios*, 3(6), pp. 38-46. <https://www.redalyc.org/pdf/2816/281621751005.pdf>
- Goñi, J. (2013). *Mentefactura. El cambio de modelo productivo. Innovar sobre los tangibles del trabajo y de la empresa*. Ediciones Díaz de Santos
- Gutiérrez, D. (2003). *Integración de TRIZ y Seis Sigma*. [Tesis de Maestría en Ciencias

Especialidad en Sistemas de Manufactura, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey]. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/568542>

Kolko, J. (2015). Design thinking comes of age. *Harvard Business Review*, pp. 66–71. <https://hbsp.harvard.edu/product/R1509D-PDF-ENG>

Tapia, J. (2014). *Diseño de un patrón para la medición de tolerancias geométricas en la máquina de medición por coordenadas*. [Maestría en Ingeniería Mecánica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí]. <http://ciep.ing.uaslp.mx/mecanica/alumno.php?id=313233353334&tipo=Eg&grado=208>