

# 9º Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica y Desarrollo de Productos

**3 DÍAS DE CONFERENCIAS, TALLERES, PONENCIAS Y NETWORKING PARA LA INVENTIVA E INNOVACIÓN**

**15, 16 y 17 de Octubre 2014**

**Sede: Auditorio del Tecnológico de Monterrey Campus Ciudad de México**



# TRIZ COMO ELEMENTO DE INTEGRACIÓN DE PLANES DE NEGOCIOS, EN LA CREACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y SERVICIOS. CASO: PRODUCTORES DE LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA.

Guillermo Flores Téllez  
Jaime Garnica González  
Elisa Arisbé Millán Rivera

## Resumen

Derivado de la necesidad de contar con métodos que sirven de apoyo para un adecuado diagnóstico y toma de decisiones fundamentales, en las empresas tanto nacionales como globales, se requiere contar con las herramientas y conocimientos suficientes para enfrentar las cambiantes necesidades del mercado. Es aquí donde radica la importancia del empleo de la Metodología TRIZ como elemento de integración de planes de negocios, en la creación de nuevos productos y servicios. En un esfuerzo conjunto con investigadores voluntarios y productores de la Sierra Norte del Estado de Puebla. Se estableció un convenio ciudadano de colaboración para la investigación y exposición de nuevas alternativas de aplicación del conocimiento, que brinden apoyo a las pequeñas empresas que carecen de sustento económico. Coadyuvando, mediante la generación de proyectos de innovación con uso de técnicas de integración y resolución de problemas, acorde a las necesidades reales de su región. El presente documento establece la dinámica de trabajo realizada para diseñar e implementar un modelo de formulación e implementación de las estrategias de negocios, que brindan ventajas competitivas a largo plazo, sustentadas en la generación continua de innovación tecnológica, mediante el empleo racional de los recursos disponibles de los productores. Se logró emprender las bases de un sistema de innovación para la generación de valor, alianzas estratégicas y ventaja competitiva de pequeñas empresas que buscan desarrollo y crecimiento económico ante un entorno global, que continuamente las somete a constantes cambios sociales, económicos y políticos, todo esto bajo un limitado acceso a nuevas tecnologías provenientes de los países extranjeros. Debido a un acuerdo de confidencialidad de datos personales y protección de los proyectos que se encuentran en desarrollo, es únicamente bajo la autorización expresa de uno de los productores, que nos permite el exponer a manera de ejemplo, un caso de aplicación en su empresa productora de ítems de madera para la comercialización nacional y la ampliación de su mercado hacia el extranjero para exportación de sus productos. Este caso se describe bajo el nombre de: “Uriel company: finest quality handcrafted to items of martial arts”. Con base a lo anterior se describe, un caso de aplicación de la Metodología TRIZ que ha permitido ampliar una visión global y estratégica del alcance, de pequeños productores, campesinos, comerciantes, innovadores y emprendedores de un sector social y económico vulnerable, al igual que limitado tecnológicamente en nuestro país.

Palabras claves: Metodología TRIZ, Innovación, estrategia creativa, empresas mexicanas.

## 1. Introducción

La globalización ha establecido la generalización de un nuevo curso económico en los sistemas productivos, desarrollándose día a día, cambios históricos con base a una función económica entre las relaciones competitivas, industriales y comerciales de los países del mundo [27]. Las decisiones empresariales se ven orientadas bajo la consideración de iniciativas de gobierno sustentadas en estrategias para enfrentar la continua competencia por disponer de recursos y generar riqueza. Es innegable que los gobiernos de países desarrollados, instauran acciones, que imponen cambios radicales en las economías de países

en vías de desarrollo, obligando a las sociedades de estos países a la continua toma de decisiones y a la búsqueda de estrategias de un pronto desarrollo que brinde la posibilidad de homologar las condiciones de funcionamiento de sus respectivos sistemas productivos, al mismo ritmo que los países con mayor desarrollo económico.

México pertenece a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico por sus siglas denominada OCDE desde 1994 [24]. Sin embargo, México no logra competir con la eficiente generación de riqueza de países emergentes como Brasil, China y Rusia, quienes a la fecha no pertenecen a la OCDE y se han mantenido como observadores o en proceso de adhesión. En su intento por acceder a sistemas productores internacionales, el gobierno de México ha optado por consentir como estrategia de cambio, la inversión extranjera en territorio nacional, mediante la negociación de acuerdos de integración regional. Es también con esta estrategia que ha obligado a las empresas nacionales a homologarse a exigencias fiscales, económicas, legales y socioculturales de países extranjeros con una economía más estable que la que se aprecia actualmente en territorio nacional. Es decir, en México, existen pequeñas empresas que actualmente deben competir con las grandes empresas nacionales, pero también con empresas extranjeras, las cuales operan con sistemas productivos de innovación y desarrollo continuos. Los países extranjeros poseen vínculos comerciales, económicos y tecnológicos que les permiten establecer fuentes de innovación que les brindan crecimiento extensivo y la continua generación de capital.

En el caso de México, las pequeñas empresas reaccionan de acuerdo a la capacidad que estas tienen para satisfacer las demandas de cambio, derivadas de las decisiones de gobierno, en su intento por realizar un cambio estructural forzado, que coloque a México en una posición competitiva global. Muchas pequeñas empresas nacionales, que no cuentan con la capacidad necesaria para soportar la reestructuración tecnológica global, han desaparecido.

Es importante establecer que las pequeñas y medianas empresas en México, constituyen el 95% del sistema productivo, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, con base al pasado y consolidado censo económico INEGI [36].

Sin embargo, existe un sector social y económico vulnerable en México, que también conforma parte esencial del sistema productivo Mexicano. Tal es el caso de pequeños productores, campesinos y comerciantes, que constituyen un segmento de innovadores y emprendedores de la sociedad mexicana, que ha sido desatendido y relegado a la supervivencia. Es esto debido a que la mayor parte de dicho sector vulnerable, no cuenta con la posibilidad de transferencia de conocimiento tecnológico, es decir ; se ven limitados tecnológicamente , porque no pueden importar maquinaria y equipo que les brinde la posibilidad de ser competitivos en territorio nacional, ni mucho menos en términos globales. Es también considerado, que enfrentan una realidad carente de posibilidad de generar y patentar su propia tecnología, debido a la carencia de un sistema de educación y capacitación que desarrolle talentos creativos en materia de innovación tecnológica, conjuntamente con la orientación legal para la generación de patentes nacionales, provenientes de su sector social.

Con base a lo anterior, muchos productores actualmente, se encuentran en espera de una resolución por parte del gobierno nacional, que les brinde la posibilidad de contar con inversión para el fortalecimiento de sus empresas y/o desarrollo de sus proyectos productivos. Situación que los mantiene en espera y con ello, se ha producido un estancamiento del sistema productivo mexicano en términos económicos y en materia de innovación tecnológica nacional. Siendo necesario diseñar, desarrollar e implementar nuevos sistemas que brinden altos márgenes de flexibilidad en función de la organización productiva, para las empresas y negocios de este sector desatendido. Ante esta situación, desde el año 2010, ciudadanos e investigadores voluntarios de diversos campos del conocimiento, se han dado a la tarea de brindar apoyo, mediante convenios de colaboración, brindando asesoría, capacitación y

aportaciones que generen proyectos de innovación con uso de técnicas de integración y resolución de problemas. Además de fortalecer el capital humano necesario para enfrentar una realidad global que impacta negativamente en la sociedad mexicana. Es así, que mediante esta publicación, se describe únicamente, el caso de productores de la Sierra Norte del Estado de Puebla, quienes mediante el aprendizaje y la aplicación de la Metodología TRIZ, conjuntamente con otras técnicas y métodos, han adquirido una visión global y estratégica del alcance de su potencial como innovadores y emprendedores mexicanos.

## 2. Planteamiento del problema

El estado de Puebla ocupa el lugar número 21 de las 32 entidades federativas que componen la república Mexicana. Puebla se conforma por 217 municipios, de los cuales 35 forman parte de la sierra Norte de dicho estado [36]. La figura 1 ilustra la localización de la Sierra Norte del Estado de Puebla .



Fig.1. Sierra Norte de Estado de Puebla. [www.inafed.gob.mx](http://www.inafed.gob.mx)

Esta región, tiene un clima predominante, húmedo y cálido con abundantes lluvias en verano. Además se caracteriza por los diferentes ríos que atraviesan la región y por su enorme variedad de ecosistemas. Se estima que aproximadamente el 80% de la población es de extracción indígena. La mayoría de los municipios están catalogados en un grado de alta y muy alta marginación. Con la finalidad de presentar los resultados de la investigación, se plantea la problemática que afecta a la región, considerando que se realizó el estudio de implementación del proyecto en los diferentes municipios, en los cuales se encontraron aspectos en común que afectan al total de la población de esta región.

Una característica en común de estas comunidades es que son consideradas como “Pueblos Mágicos”, es decir, de acuerdo con la Secretaría de Turismo en colaboración con diversas instancias gubernamentales, un Pueblo Mágico, es un sitio que tiene atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, y manifestaciones socio - culturales, que se consideran una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico. Esta condición ha permitido brindar a un sector socioeconómico una oportunidad de negocios en lo referente al turismo que es captado únicamente en ciertas temporadas vacacionales.

Es innegable que aprovechar los usos y costumbres de una región como atractivo turístico puede brindar una oportunidad de negocios con un beneficio temporal, sin embargo, esta situación ha limitado el progreso en términos de innovación tecnológica, debido a que ha estancado las expectativas en términos de producción y aprovechamiento de los recursos naturales de diversas comunidades, quienes han optado por vender sus tierras o retirarse de su región como inmigrantes al extranjero, ante la falta de apoyos gubernamentales o de iniciativa privada que les brinden el acceso a las tecnologías necesarias para la explotación y el uso racional de los recursos naturales de su comunidad. Los pobladores de las comunidades

toman la determinación de abrir negocios cuyo giro comercial son repetitivos y carentes de una oportunidad de negocio a largo plazo. Por ejemplo en una sola calle de un municipio podemos encontrar hasta cuatro carpinterías que compiten entre ellas. Otro ejemplo es encontrar varias panaderías que producen y venden los mismos productos sin ningún valor agregado, ni ventaja competitiva que los distinga unos de otros. Con base a lo anterior, se establece que los municipios de la sierra Norte se encuentran dentro de una economía cerrada que afecta el desarrollo de proyectos para la generación de nuevos productos y servicios que requieren canales de distribución y venta hacia otras regiones.

Aparentemente es una contradicción que municipios llenos de riqueza en lo referente a recursos naturales, se encuentren en una pobreza de oportunidades laborales y económicas. De acuerdo a los estudios de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), los factores que determinan la economía y calidad de vida de un municipio perteneciente a la sierra Norte del estado de Puebla se estiman con indicadores que se mencionan a continuación : Infraestructura de las viviendas de acuerdo a sus acabados, número de habitaciones, acceso a servicios sanitarios y red pública de agua, contar con luz eléctrica, número de equipos de cómputo, contar con aparatos electrodomésticos como lavadoras o televisores [24]. La problemática se centra en que los municipios de la Sierra Norte tienen un limitado acceso a nuevas tecnologías, por lo tanto afecta su economía y la calidad de vida de las personas que la habitan, de la misma forma que afectan los sistemas productivos de las pequeñas empresas que conforman esta región, debido a la falta de oportunidades de acceso a la información para contar con alternativas viables de desarrollo tecnológico para productores, campesinos y comerciantes.

### **3. TRIZ como elemento de integración de planes de negocios**

Ante la problemática a la que se enfrentan las pequeñas empresas y población emprendedora de la región Norte del estado de Puebla. Resulto necesario brindar atención en atender las causas primordiales para generar un encadenamiento productivo comunitario. El capital humano de la región posee grandes potencialidades para el desarrollo económico de su entorno, al actuar como circuito o cadena de valor, para la transferencia de conocimiento tecnológico dentro de su sistema socio técnico. Es mediante la aplicación de la Metodología TRIZ, que fue posible emprender las bases de un sistema de innovación para la generación de valor, alianzas estratégicas y ventaja competitiva de pequeñas empresas que buscan desarrollo y crecimiento económico ante un entorno global. Las herramientas de TRIZ permitieron establecer un medio para ajustar las competencias creativas y operativas del factor humano a un ambiente tecnológicamente exigente y productivamente demandante.

Debido a la falta de preparación académica y especialización en la formulación y evaluación de proyectos, se realizaron cursos y talleres de las principales herramientas de la metodología TRIZ, para asistir a planes de negocios y creación de nuevos proyectos. Estableciendo un enfoque analógico para desarrollar la innovación como proceso creativo, sin requerir de grado académico por parte de los nuevos analistas, que en este caso son los mismos productores, pequeños empresarios, comerciantes y campesinos de esta región. Las principales herramientas y conocimientos aplicados a la estructura y gestión de los proyectos fueron inicialmente: Los conceptos y fundamentos en la evolución de los sistemas tecnológicos, el cuestionario de situación innovante, la matriz de contradicciones, el diagrama sustancia-campo y como aspecto fundamental de la preparación de los participantes en la dinámica de trabajo, se impartió la vida y obra de Genrich Saulovich Altshuller [2,7,25,26]. Un elemento auxiliar en el proceso de la dinámica de trabajo, fue el empleo e incorporación de uso de software de innovación de ingeniería para asistir a los nuevos analistas creativos[12].

#### 4. Filtros de innovación mediante el enfoque analógico.

Cada una de las herramientas de TRIZ, se emplearon como filtros de innovación, para establecer en el respectivo estudio un medio para encontrar soluciones de mejora o alternativas innovadoras de solución, conformando así, planes integrales de negocios generadores de ventajas competitivas globales. Lo cual brinda una posibilidad de posicionamiento y competitividad a nivel nacional e internacional. Para lograr transmitir el conocimiento de la metodología TRIZ, conjuntamente con los campos de estudios necesarios en la integración de proyectos, fue necesario emplear un enfoque analógico, de manera similar a cuando Genrich S. Altshuller realizaba los primeros cursos de su aportación. Es decir, Genrich S. Altshuller explica a los estudiantes de Azerbaidzhan Public Institute of the Inventive Creativity, en el origen de su propuesta en 1946, que la metodología TRIZ, es como una escalera para inventores, estableciendo que sin importar el grado académico, “es común que un inventor trate de resolver un problema mediante el ensayo o el error, imagina que una persona trata de saltar 5 metros, esto está más allá de la capacidad humana, esto es como tratar de saltar directamente del problema a la solución, nadie puede saltar 5 metros, pero podemos usar una escalera, si usamos medidas de medio metro por paso, todo mundo podrá subir. En esencia los inventores también necesitan una escalera, un método que toma un problema complejo, un problema de 5 metros y lo divide en varios pasos, esto requiere un proceso creativo organizado”<sup>1</sup>. En este ejemplo, se puede apreciar como era que mediante un enfoque analógico, el mismo creador de la metodología TRIZ, Genrich S. Altshuller, impartía sus cátedras para transmitir el conocimiento a los estudiantes.

En el caso de los habitantes de la sierra norte, fue necesario emplear creativamente el enfoque analógico con una estrategia dirigida a la capacitación y adiestramiento para la formulación y evaluación de proyectos para planes de negocios. El enfoque analógico, es un método que Genrich S. Altshuller, empleó continuamente en su labor como catedrático [5]. Para resolver problemas que requieran de la creatividad, es necesario acudir a los enfoques analógicos a manera de una metáfora de la situación por analizar. Este enfoque es un proceso fundamental del conocimiento, porque despierta el interés, la imaginación y conforma parte del proceso creativo. La analogía permite comprender lo desconocido a través de lo conocido. En este caso se recurrió al empleo de analogías directas, analogías personales, analogías simbólicas y analogías fantásticas. Una vez establecidas las bases de la metodología TRIZ, fue posible emplear analogías según disciplinas tales como las biológicas, las históricas, las personales, las simbólicas, las geográficas, institucionales, sociales, entre otras. El enfoque analógico permitió crear entornos y experiencias distintas a los tradicionales en la región que se analizaba. En la figura 2, se muestra un ejemplo de la técnica de empleo de analogías.



Fig.2 . Enfoque Analógico en la metodología TRIZ

<sup>1</sup>Documentary of the Director of public laboratory of inventive methodology: Genrich Saulovich Altshuller with Students of Azerbaidzhan Public Institute of the Inventive Creativity”.

## 5. Generación de ventajas competitivas globales

Es importante establecer que para el empleo de la metodología TRIZ, fue necesario brindar una aplicación en lo referente a la generación de modelos de formulación e implementación de estrategias de negocios de las respectivas empresas de los productores, evaluando el ambiente de su organización desde una perspectiva interna y externa. TRIZ brindo un apoyo pedagógico y creativo ante la necesidad de contar con herramientas que sirven de soporte para un adecuado diagnóstico y toma de decisiones fundamentales para la mejora de los sistemas productivos que se encontraban en búsqueda de soluciones a problemas regionales y conocimientos suficientes para enfrentar las cambiantes necesidades del mercado nacional e internacional. Los temas fundamentales que se trataron en las sesiones con los productores de la sierra norte, se referían primordialmente a:

- El concepto de la estrategia.
- Modelo de negocios.
- Análisis interno de su organización.
- Análisis externo de su organización.
- Decisiones estratégicas: Estrategias genéricas y corporativas.
- Selección e implementación de las estrategias.
- Cadena de valor de la organización: procesos y unidades estratégicas en su organización.
- Imperativos estratégicos en mercados globales acorde a su actividad económica
- Evaluación del desempeño organizacional de su empresa.

La dinámica de trabajo grupal, permitió el diálogo y planteamiento de los casos reales, al igual que el desarrollo de entornos y contextos laborales. Con TRIZ fue posible adquirir apreciación de solución de los casos, conjuntamente con entornos de discusión de propuestas y exposiciones presentadas. Fue posible realizar estudios para la generación de diagnósticos y propuestas de mejora de problemáticas, también la investigación y exposición de nuevas alternativas de aplicación de talentos y concebir los proyectos de innovación con uso de herramientas de integración y resolución de problemas.

### 5.1 Propósitos formativos específicos de competencias de innovación ante un entorno global.

Fue muy importante lograr que los productores comprendieran las estructuras y procesos organizacionales efectivos y competitivos, enfrentándolos a la situación actual de sus negocios, en el marco de un mundo cada vez más complejo, para que se realizara una reflexión crítica del entorno organizacional, su dependencia con las estrategias y el contexto internacional.

Un objetivo primordial por lograr, fue que se comprendiera el significado de estrategia para la toma de decisiones y solución de problemas, además de su aplicación en su organización y acciones cotidianas de su entorno laboral. También que se conocieran las aportaciones de diferentes expertos alrededor del mundo y su contribución realizada en empresas, organizaciones e instituciones. Todo lo anterior para lograr identificar procesos de negocios en su empresa y proponer sistemas de innovación para la generación de valor, alianzas estratégicas y ventaja competitiva en entornos globales. El adquirir la capacidad para comprender, analizar y aplicar los conceptos que definen la competencia, fue a través de la concepción de sus modelos de negocio. Identificando y aplicando las diferentes herramientas asistidas por TRIZ, para la realización de análisis interno y externo de su organización. Finalmente cada individuo requirió seleccionar de manera objetiva y analítica las estrategias más convenientes para implementar formas de ejecución de la estrategia diseñada y enfocada

al entendimiento y evaluación de los diversos procesos y unidades que interactúan en la creación de valor dentro y fuera de su respectiva organización. Un propósito esencial fue el conseguir que cada individuo lograra conocer y proponer dinámicas involucradas en la competencia internacional a través de un marco de análisis que le permitiera a su empresa seleccionar la mejor estrategia competitiva. Es con esto que se estableció que el monitoreo del entorno tecnológico, permite evaluar el desempeño de su organización acorde con objetivos estratégicos, atendiendo la importancia de asegurar la rentabilidad y estabilidad económica de su empresa.

## 6. Esquema Integrador de Negocios

Una vez que los participantes en esta dinámica de trabajo lograron concebir una realidad diferente por alcanzar, la innovación obtenida por sus ideas, dio pauta a un esquema integrador de negocios. La importancia de este patrón se encuentra en función de la integración de conocimiento enfocado a promover la investigación para conjuntar los conocimientos, talentos y habilidades adquiridas previamente con la asistencia de TRIZ. Se presentaron propuestas sustentadas al fortalecimiento de las áreas financiera, mercadológica, técnica y operativa bajo un esquema metodológico que garantiza la oportuna presentación organizada de sus soluciones. Estableciendo planes de negocio innovadores y altamente productivos y competitivos. En la figura No. 3, se muestra el esquema de un Modelo CANVAS, herramienta seleccionada porque simplifica el proceso para generar un modelo de negocio rentable y sustentado en la propuesta de valor para los clientes de los productos o servicios.



Fig.3 . CANVAS, asistido por la metodología TRIZ

En la actualidad el CANVAS es considerado como una herramienta de Innovación estratégica. En este caso, se logró establecer una sinergia de aplicación con TRIZ. Bajo el esquema realizado, se estructuró un modelo integral para analizar la propuesta de los productores como un todo y sirvió como plataforma para desarrollar diferentes expectativas de mejora en los futuros modelos de negocios. En el esquema es posible describir la lógica de cómo la propuesta realizada; crea, entrega, y captura valor.

## **7. Ejemplo de Proyecto resultado de TRIZ como elemento de integración de negocios, caso: “Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts”.**

Con la finalidad de ejemplificar un caso de aplicación de la Metodología TRIZ como elemento de integración de planes de negocios, es bajo la autorización expresa del productor, que se exponen a continuación un resumen de las principales mejoras que fortalecieron a su empresa, conjuntamente con procesos en los que se aplicaron las herramientas de TRIZ para conjuntar la integración de su proyecto productivo. Estableciendo los puntos principales siguientes:

- a) Situación previa al conocimiento y aplicación de TRIZ.
- b) Capacitación y aplicación de la Metodología TRIZ como filtro de innovación para la creación de nuevos productos.
- c) Definición de los productos y establecimiento del mercado meta.
- d) Ejemplo de desarrollos e implementación de procesos en los que se aplicaron las herramientas de TRIZ .
- e) Situación actual mediante TRIZ como elemento de integración de su plan de negocio.

### **7.1. Situación previa al conocimiento y aplicación de TRIZ**

Uriel Company, es una empresa familiar que se encuentra ubicada en el municipio número 208 y conforma parte de la Sierra Norte del Estado de Puebla, esta pequeña empresa tiene como principal actividad económica; la fabricación de muebles y artículos de madera. Se conforma por 6 integrantes a manera de pequeña empresa familiar, cuya preparación académica máxima del hijo mayor es de educación media superior y los padres únicamente de educación básica trunca. La pequeña empresa cuenta con un área de taller con herramientas y maquinaria básica para la fabricación artesanal de los muebles y algunos productos, por este taller deben pagar renta y sus respectivos gastos de operación.

La fabricación de muebles y artículos de madera, es una actividad que se ve favorecida por la proximidad de aserraderos y fuentes de recursos naturales cercanos. Sin embargo, en su comunidad, esta actividad se encuentra muy competida debido a que los giros comerciales presentan un comportamiento cíclico, es decir, existen muchas personas que se dedican a esta actividad económica, por lo cual, compiten entre ellos por lograr la preferencia de los clientes locales. En ocasiones la empresa se había dedicado a fabricar sus artículos de madera con la intención de colocarlos a la venta para el turismo y los visitantes ocasionales a su localidad, siendo esta una estrategia que había sido adoptada por todos los demás productores de su giro comercial. La empresa operaba su actividad productiva en un mercado limitado con una economía local cerrada. Ante esta situación, tanto la familia , como la empresa, se había visto afectada económicamente y por ello, en constante búsqueda de estrategias para poder subsistir.

### **7.2. Capacitación y aplicación de la Metodología TRIZ; un nuevo enfoque competitivo para la empresa en la creación de nuevos productos.**

Es mediante la dinámica de enseñanza y aplicación de la metodología TRIZ , que la pequeña empresa: “Uriel Company”, tuvo un primer contacto con un enfoque global de los alcances que su actividad económica podía adquirir. Como se describió previamente se empleó el enfoque analógico para transmitir los conceptos y fundamentos, propios de TRIZ. Sin embargo, un aspecto representativo, fue que se analizaron casos reales de productos que habían sido previamente fabricados y no lograron comercializarse. Posteriormente, es mediante este análisis de casos prácticos propios de su actividad económica, que los productores de esta pequeña empresa se percataron de la posibilidad de fabricar nuevos



La pequeña empresa ha logrado incorporar la metodología TRIZ, como pilar de su capital organizacional para todos sus procesos de negocio. Sin embargo, con el objetivo de ejemplificar una forma en la que los productores aplican TRIZ en sus nuevos procesos, se muestra brevemente, el caso de los problemas atendidos únicamente en los aspectos técnicos de la producción. Ofreciendo el proceso de las problemáticas atendidas para el diseño y fabricación del (Wooden Dummy) Mook Yang Chon.

### 7.4.1. Rediseño de un Wooden Dummy, con las herramientas de la Metodología TRIZ.

Un (Wooden Dummy) Mook Yang Chon, es un muñeco de madera utilizado para el entrenamiento de Artes Marciales. Se asocia con el combate a corta distancia, este accesorio se emplea para coadyuvar a los practicantes del combate a mejorar su velocidad, precisión y coordinación en la ejecución de sus técnicas marciales. En la figura No. 5, se muestra un modelo tradicional de wooden dummy, que fue analizado en todas sus partes para su rediseño. El precio en el mercado nacional de este mecanismo es de MXN \$4,000 a \$8,000 y su precio de importación es de US \$1199.00 más impuestos [42,43].

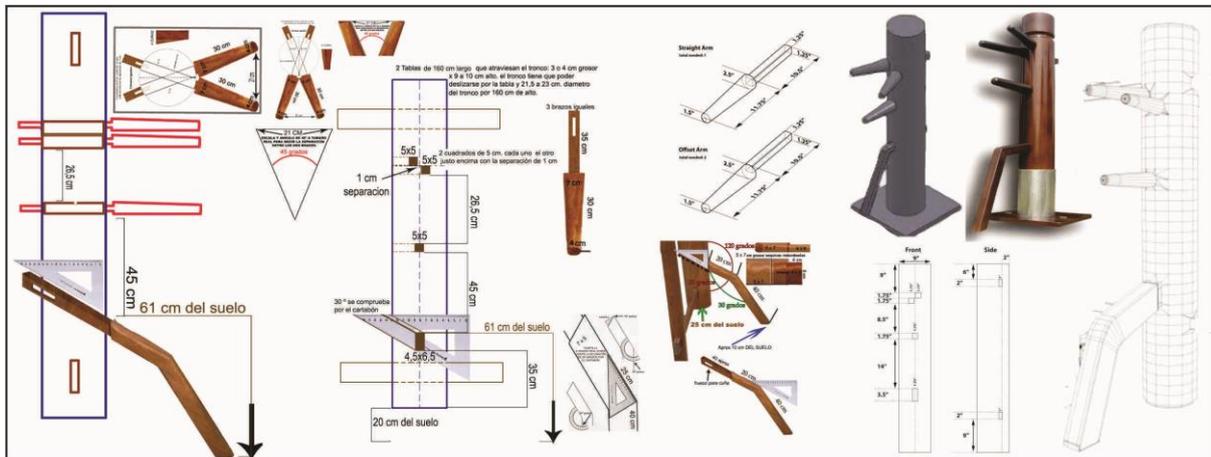


Fig. 5 . Modelo analizado de un (Wooden Dummy) Mook Yang Chon, para su rediseño con las herramientas de la Metodología TRIZ. [21].

Se analizó el modelo convencional del sistema tecnológico a rediseñar mediante el cuestionario de situación innovante [20] y fue posible establecer el problema de inventiva conjuntamente con sus respectivas contradicciones técnicas. Requiriendo de la matriz de contradicciones [7], se detectaron por una parte los parámetros que se deseaban mejorar y por otro lado la característica que empeoraba el diseño. Estableciendo como requerimiento la estabilidad de la estructura, pero dicha estructura no debe pesar mucho, es decir, debe ser estable pero ligera. En la figura No. 6 se muestra el planteamiento E1, de la contradicción técnica encontrada, conjuntamente con su relación en la matriz de contradicciones.

**PROBLEMÁTICA:**

Se desea tener “**estabilidad de la composición**” (a) (atributo deseado), sin embargo la robustez implica “**mayor peso**” (b) (atributo indeseado).

W

→

E

→

P

WOODEN DUMMY (W)  
REQUIERE ESTABILIDAD ( E )  
TIENE UN EFECTO DAÑINO : MUCHO PESO (P)

¿Que se requiere?  
Modificar W que logre E, con menor P  
Lograr E con menos peso  
Sacar ganancia de P

CARACTERÍSTICA QUE EMPEORA			
	1 Peso del objeto móvil	2 Peso del objeto estacionario	3 Longitud del objeto móvil
1 Peso del objeto móvil			8, 15, 29, 34
2 Peso del objeto estacionario			
3 Longitud del objeto móvil	9, 15, 29, 34		
4 Longitud del objeto estacionario		28, 29, 35, 40	4, 14, 15, 18
5 Área del objeto móvil	2, 4, 17, 29		
6 Área del objeto estacionario		2, 14, 18, 30	
7 Volumen del objeto móvil	2, 26, 29, 40		1, 4, 7, 35
8 Volumen del objeto estacionario		10, 14, 19, 35	14, 19
9 Velocidad	2, 13, 28, 38		8, 13, 14
10 Fuerza	1, 8, 18, 37	1, 19, 18, 28	9, 17, 19, 36
11 Tensión/Presión	10, 36, 37, 40		10, 35, 36
12 Forma	8, 10, 29, 40	3, 10, 15, 36	4, 5, 29, 34
13 Estabilidad de la composición	2, 5, 15, 39	1, 7, 9, 20	1, 13, 15, 28
14 Resistencia o fortaleza	1, 8, 15, 40	1, 26, 37, 40	1, 8, 15, 35
15 Tiempo de acción del objeto móvil	5, 19, 31, 34		2, 9, 19
16 Tiempo de acción del objeto estacionario		6, 16, 19, 27	
17 Temperatura	6, 22, 36, 38	22, 32, 35	9, 15, 19
18 Brillantez	1, 19, 32	2, 32, 35	10, 19, 32
19 Energía consumida por el objeto móvil	12, 16, 28, 31		12, 28
20 Energía consumida por el objeto estacionario		6, 9, 19, 27	

tomado de la matriz de contradicciones de Altshuler

Fig. 6 . Planteamiento Ejemplo 1 de la contradicción técnica encontrada, conjuntamente con su relación en la matriz de contradicciones.

Se encontraron como alternativas de solución los principios No. 1 de segmentación: incrementar el grado de fragmentación o segmentación del objeto y No. 40 de Materiales compuestos: el empleo de nuevos materiales con características especiales, en este caso materiales ligeros y resistentes.

Por otra parte, el Wooden Dummy requiere que sea lo suficientemente grande como para ser usado por los interesados, la medida estandar es de 1.60 a 1.80 metros de altura. Se requiere como característica que mejora c) Longitud suficiente de la estructura y no debe ocupar mucho espacio, cuando no se utilice. (c) (atributo deseado), sin embargo la longitud implica mucho espacio ocupado ( d) (atributo indeseado). Este planteamiento E2, se aprecia en la figura 7, conjuntamente con su relacion en la matriz de contradicciones.

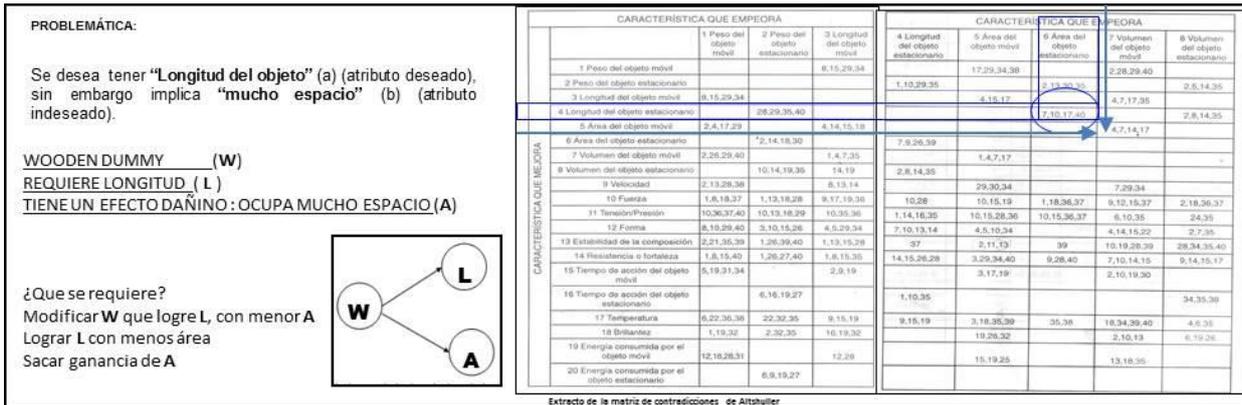


Fig. 7. Planteamiento Ejemplo 2 de la contradicción técnica encontrada, conjuntamente con su relacion en la matriz de contradicciones.

Se encontraron como alternativas de solución los principios para innovar No. 7,10,17 y 40;de los cuales fue posible aplicar los principios; 7.- Anidación, 10.-Acción anticipada y 17.- Transición a una nueva dimension.

Fue mediante las herramientas de TRIZ que se alcanzaron soluciones creativas con una gran diversidad de propuestas de diseño que son atractivas a los clientes interesados en adquirir un Wooden Dummy. Fue posible arreglar los componentes del Wooden Dummy, de tal manera que entren en acción inmediatamente que sea vaya a hacer uso del mismo, se preparo la estructura del dispositivo para que cuando no se utilice, pueda seccionarse y sea fácil de almacenar, ocupando el mínimo de espacio posible. En el caso del aplicación del principio No. 7, el objeto pudo colocarse dentro de otro y a su vez ambas secciones dentro de un tercero que funge como base estable y segura del total de la estructura del Wooden Dummy. En la figura 8, se muestra uno de los diseños del (Wooden Dummy) Mook Yang Chon, como parte de los productos que actualmente fabrica y comercializa "Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts".

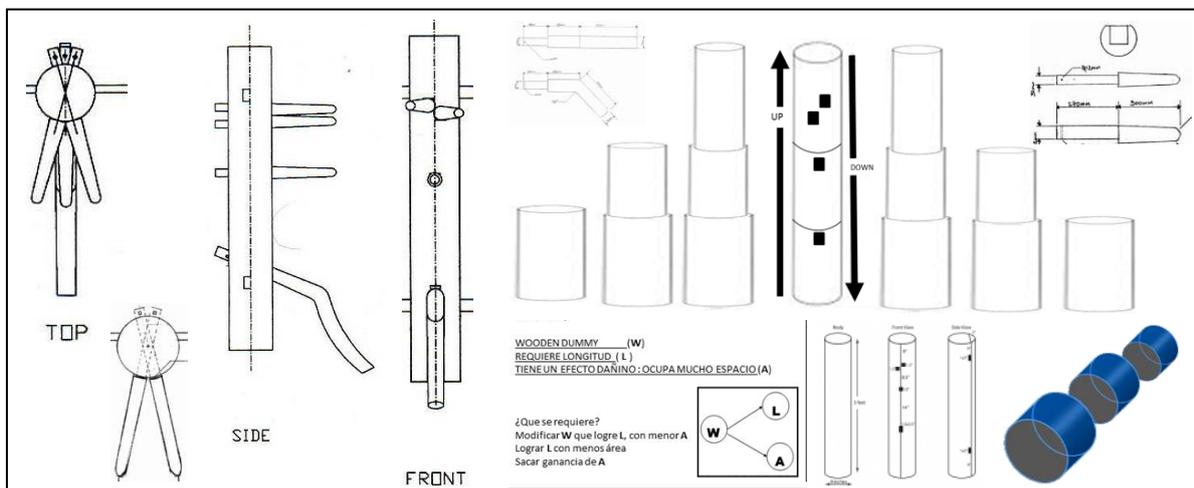


Fig.8. Wooden Dummy; Mook Yang Chon de "Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts".

## 7.5. Situación actual de “Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts”.

En el caso expuesto de este documento, la pequeña empresa continúa en su proceso de desarrollo y en constante retroalimentación de su plan de negocios. El estudio y aplicación de la metodología TRIZ, fungió como un trampolín para el desarrollo de nuevos proyectos e ideas creativas, lo que permitió orientar el talento de los productores hacia áreas no exploradas de aplicación del conocimiento, sin embargo, un factor importante, se refleja en el impacto económico y el desarrollo social que los proyectos generados han aportado.

“Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts”, ha impactado positivamente en su localidad porque ha propiciado la apertura a otros mercados tanto nacionales como internacionales, los productos fabricados por esta pequeña empresa actualmente compiten en el mercado con empresas que venden productos importados provenientes de China, Corea del sur y USA.

La empresa ha comenzado a establecer alianzas estratégicas con otras pequeñas empresas y pobladores de su comunidad para brindar continuidad de los propósitos, así como extender el alcance de sus ideas creativas, mediante la generación de ventajas competitivas a largo plazo. Esta pequeña empresa actualmente concibió la idea de brindar servicio de capacitación y adiestramiento acerca del empleo de sus productos fabricados. Finalmente, es necesario establecer que acorde al plan de negocios de la empresa, se brinda seguimiento para la protección de derechos de su trabajo desarrollado, conjuntamente con los procedimientos y trámites pertinentes para la obtención de patentes. Por lo que se agradece a los productores de esta empresa el compartir información acerca de su plan de negocios asistido por TRIZ, para esta publicación.

## 8. Conclusiones

La metodología TRIZ es un amplificador de talentos, que debe ser empleado para la creación de soluciones que aporten un progreso y mejoramiento del bienestar humano. México requiere brindar soluciones a sus habitantes, tal es el caso de estudio ejemplificado en este documento, que es son pobladores de la Sierra Norte del Estado de Puebla. Es mediante el acceso a la educación y el conocimiento aplicado operativamente, que es posible rebasar la pobreza económica. Sin embargo, se requiere de un esfuerzo conjunto e interesado en el progreso y evolución de los sistemas productivos para beneficiar la calidad de vida de los seres humanos, así como el cuidado y desarrollo del entorno en que habitan.

No es suficiente considerar al turismo como una fuente de ingresos económicos, si se descuida la producción de bienes y servicios de calidad, que sean capaces de competir en el entorno global que nuestra tecnología, educación y economía está enfrentando actualmente.

Un sector vulnerable no cuenta con la posibilidad de transferencia de conocimiento tecnológico, está limitado tecnológicamente, porque no dispone de infraestructura, maquinaria y equipo que les brinde la posibilidad realizar adecuadamente su labor. Un sector vulnerable no tiene posibilidad de generar y patentar su propia tecnología, debido a la carencia de un sistema de educación y capacitación que desarrolle talentos creativos en materia de innovación tecnológica, conjuntamente con la orientación legal para la generación de patentes. En México, la mayor parte de nuestras empresas pueden ser consideradas parte de un sector vulnerable, en términos globales, siendo considerados como una fuente de maquila de otros países. México debe ser una fuente de innovación tecnológica, debido al potencial y talento de su población desatendida, al igual que por las fuentes de recursos naturales propias del País.

Se consiguió que la población atendida desarrollara una visión estratégica y global que le ayudará en el desarrollo analítico de las habilidades competitivas. Es con esto que se

estableció que el monitoreo del entorno tecnológico permite asegurar la rentabilidad y estabilidad económica de las pequeñas empresa en México.

Se logró que el factor humano atendido adquiriera competencias específicas y genéricas, necesarias para establecer la dinámica de trabajo, que permite la generación continua de innovación tecnológica, mediante el empleo racional de los recursos disponibles de su región. Entre las competencias adquiridas por los productores de la Sierra Norte del Estado de Puebla, podemos mencionar:

- Adquirir y desarrollar competencias para analizar y resolver problemas mediante el empleo de metodologías, técnicas y herramientas descriptivas, estadísticas, innovación y creación de valor.
- Logro de un actitud autocrítica y proactiva para el empleo creativo y consciente del conocimiento adquirido en el contexto instruido al sector productivo.
- Ampliar una visión de alcance de aplicación del conocimiento a las áreas laborales del perfil laboral del productor, para su aplicación en diferentes tipos de nuevos proyectos.
- Comprensión hacia las diferentes problemáticas que se presentan en las organizaciones de primer nivel dentro del entorno empresarial. Y los requerimientos de una pequeña empresa para competir con grandes empresas.
- Entender la situación económica para la toma de decisiones en los ambientes de negocios.
- Desarrollar una visión global y estratégica de la situación económica y su impacto en las empresas a nivel nacional y regional.

El propósito de establecer un modelo integrador de negocios, no se centra en las aportaciones hacia la empresa, su verdadera importancia se enfoca en los talentos y capacidades de los productores para ser competentes en reflexionar sobre los temas abarcados en las sesiones de instrucción, con el objetivo de mantenerse atentos al ambiente de lo que está ocurriendo en el ámbito de los negocios en su respectiva actividad económica. Los productores ahora saben a quién ayudar, con quien trabajar y como es necesario hacerlo.

### **Acerca de los autores**

Guillermo Flores Téllez. Galardonado con la medalla a la innovación Tecnológica 2007, por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología durante la 3ra convención nacional y primera concurso centro y sur americano de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en la Ciudad de Puebla. Estudio Ingeniería Industrial y la Maestría en Ciencias en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Puebla. Se ha desempeñado como consultor y sinergista de innovación en organizaciones públicas y privadas, así como profesor-investigador de diversas academias de nivel superior. Ha participado en diversos congresos de Innovación empleando TRIZ. Actualmente realiza los estudios de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en la línea de investigación de Análisis, modelación y optimización de sistemas socio técnicos. [gft17@yahoo.com](mailto:gft17@yahoo.com)

Jaime Garnica González. Es Ingeniero Industrial egresado de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Realizo estudios de Maestría en Ingeniería y Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología en la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene experiencia de más de 24 años en el medio educativo en nivel superior. Se ha desempeñado como consultor e investigador condecorado por sus contribuciones a la Ingeniería Industrial (UNAM). Actualmente es profesor investigador del instituto de ciencias básicas e ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la línea de investigación de Análisis, modelación y optimización de sistemas socio técnicos. [jgarnicag@gmail.com](mailto:jgarnicag@gmail.com) , [jgarnica@uaeh.edu.mx](mailto:jgarnica@uaeh.edu.mx)

Elisa Arisbe Millán Rivera, Galardonada con la medalla a la innovación Tecnológica 2007, por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología durante la 3ra convención nacional y primera concurso centro y sur americano de investigación

aplicada y desarrollo tecnológico en la Ciudad de Puebla. Realizo estudios de Ingeniería Industrial, es egresada del Instituto Tecnológico de Puebla, realiza estudios de Posgrado en Innovación tecnológica. Ha participado en diversos congresos de Innovación empleando TRIZ. Actualmente es empresaria y directora de CASDT- Chinese Art of Self-Defense Team (Chinese Technology to Improve México) y coordina los programas de captación de talentos, innovación y transferencia de tecnología. Es un miembro activo de los Investigadores del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla. lis\_millan@yahoo.com

## Referencias

- [1] Adrian Davies (2007). “Las Mejores Practicas De Gobierno Corporativo: Reputacion Y Éxito Sostenidos”, Editorial: Panorama. 1ª. Edición.
- [2] Altshuller, G. (2006). “And suddenly the inventor Appeared, TRIZ, the Theory of inventive problem solving”. 2nd edition, published by Technical Innovation Center, Inc Worcester.MA.
- [3] Barney (200), “Strategic Management and Competitive Advantage: Concepts”, 2nd. Edition, Pearson Prentice Hall
- [4] Christopher Bartlett , Julian Birkinshaw, Sumantra Ghoshal (2003). “Transnational Management” ,4th Edition. McGraw-Hill/ International.
- [5] Documentary of the Director of public laboratory of inventive methodology: Genrich Saulovich Altshuller with Students of Azerbaidzhan Public Institute of the Inventive Creativity”.
- [6] Clive Dym (2011), El proceso de diseño en ingeniería: Cómo desarrollar soluciones efectivas. México D.F., México: Limusa Wiley.
- [7] Coronado Maldonado M., Oropeza Monterrubio R., Rico Arzate E. (2005), “Triz, la metodología más moderna para inventar o innovar tecnológicamente de manera sistemática” , ED: Panorama, primera edición, México.
- [8] D. Cavallucci (2007), "Integrating Altshuller's development laws for technical systems into the design process," Manufacturing Technology.
- [9] Darrell Mann (2002), "Manufacturing technology evolution trends", Integrated Manufacturing Systems, vol. II, no. 13.
- [10] Domb Ellen (2008); “Teaching TRIZ to Beginners” 3er Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. Guadalajara, Jal. México.
- [11] Flores Téllez G., Millán Rivera Elisa A.(2010), “El kung fu de la Metodología TRIZ para la Generación del Conocimiento”, Memoria del Quinto Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica Basado en TRIZ. Primera Edición, Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, Ciudad de Puebla , Pags: 87-98, ISBN: 978-607-487-234-7.
- [12] Flores Téllez G., Millán Rivera Elisa A., Flores Téllez T.(2007), “Empleo de la metodología TRIZ, para la creación de un generador de programas de ingeniería asistidos por computadora para las funciones CAD-CAM-CAE-CAPP-CAQ”, Memoria del Segundo Congreso Iberoamericano de Innovación Tecnológica. Primera Edición, Benemerita Universidad Autonoma de Puebla, Monterrey, Nuevo Leon , Pags: 78-87, ISBN: 9789689182887
- [13] Foro Económico Mundial (2009), “Educating the Next Wave of Entrepreneurs: Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st Century” .
- [14] Fred R. David (2007), “Strategic Management. Concepts and Cases”, 11th Edition, Pearson Prentice Hall.
- [15] Innovation (2010): A return to prominence – and the emergence of a new world order.
- [16] Joshep Fiksel (2009), Design for Environment: a Guide to Sustainable Product Development, Segunda edición ed. USA: McGraw-Hill.
- [17] Kun Chen (2007), “Universities/Research Institutes and Regional Innovation Systems: The Cases of Beijing and Shenzhen”
- [18] Li a Te-Sheng and Huang Hsing-Hsin (2009) , "Applying TRIZ and Fuzzy AHP to develop innovative design for automated manufacturing systems," Expert Systems with Applications,no. 36.
- [19] Lin Chyun-Chau and Luh Ding-Bang. (2009), "A vision-oriented approach for innovative product design," Advanced Engineering Informatics.

- [20] Mérida, Maya José Luis (2004), "Aplicación de la Metodología TRIZ a un problema de diseño", Memoria de curso de titulación por Opción V, Instituto Tecnológico de Puebla, Ingeniería Industrial.
- [21] Memoria de trabajo del Proyecto Productivo para la generación de un plan de negocios de "Uriel Company: finest quality handcrafted to items of martial arts". (2013).
- [22] Michael Porter and Daniel C. Esty (2006), "Ecología Industrial y competitividad: Implicaciones y ventajas para la empresa," in Estrategia y ventaja competitiva. Barcelona, España: Ed. Deusto.
- [23] NESTA (2007.), "Hidden Innovation: How innovation happens in six 'low innovation' sectors".
- [24] OCDE Publishing (2005), "Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo", tercera edición, París .
- [25] Oropeza Monterrubio Rafael (2010) , "TRIZ, La Metodología más avanzada para acelerar la innovación tecnológica sistemática", Monterrey, NL.
- [26] Oropeza Monterrubio Rafael (2011), "Niños y jóvenes creativos e innovadores en un tris? Con triz", ED: Panorama, primera edición.
- [27] Pankaj Ghemawat (2008), "Redefiniendo La Globalización: La Importancia De Las Diferencias En Un Mundo Globalizado". Editorial: Ediciones Deusto. 1ª. Edición.
- [28] S. Hart(1997), "Beyond greening: Strategies for a sustainable world," Harvard Business Review.
- [29] Semyon D. Savransky (2000), "Engineering of creativity: introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving". Boca Raton, USA: CRC Press LLC.
- [30] The Boston Consulting Group (2009) ,"Business Model Innovation: When the Game Gets Tough, Change the Game".
- [31] Therninko J.(1996) , Zusman A., Zlotin B., "Step by step, Creation Innovate Solution Concepts", Third Edition ,USA.
- [32] Von Wun Soo, Szu-Yin Lin, Shih-Yao Yang, Shih-Neng Lin, and Shian-Luen Cheng (2006), "A cooperative multi-agent platform for invention based on patent document analysis and ontology," Expert Systems with Applications.
- [33] [www.triz-journal.com](http://www.triz-journal.com)
- [34] [www.euskadinnova.net/es/innovaciontecnologica/ambitosactuacion/innovaciontecnologica/162.aspx](http://www.euskadinnova.net/es/innovaciontecnologica/ambitosactuacion/innovaciontecnologica/162.aspx)
- [35] [www.google.com/publicdata/explore?ds=wbwdi&met=sp\\_pop\\_totl&idim=country:CHN&dl=en&hl=en&q=china%E2%80%99s+population.&!ctype=1&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met\\_y=sp\\_pop\\_totl&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=country&idim=country:MEX:CHN&ifdim=country&hl=en\\_US&dl=en&ind=false](http://www.google.com/publicdata/explore?ds=wbwdi&met=sp_pop_totl&idim=country:CHN&dl=en&hl=en&q=china%E2%80%99s+population.&!ctype=1&strail=false&bcs=d&nسلم=h&met_y=sp_pop_totl&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:MEX:CHN&ifdim=country&hl=en_US&dl=en&ind=false)
- [36] [www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)
- [37] [www.innovacion-sistemica.net](http://www.innovacion-sistemica.net).
- [38] [www.internetworldstats.com/stats.htm](http://www.internetworldstats.com/stats.htm)
- [39] [www.metodologia-trizinnovaciontecnologicainventiva/metodologiatrizinnovaciontecnologica-inventiva.pdf](http://www.metodologia-trizinnovaciontecnologicainventiva/metodologiatrizinnovaciontecnologica-inventiva.pdf)
- [40] [www.triz.net](http://www.triz.net)
- [41] [www.triz.org](http://www.triz.org)
- [42] [www.ebay.com](http://www.ebay.com)
- [43] [www.mercadolibre.com](http://www.mercadolibre.com)